

Hochschule Anhalt

Fachbereich  
Angewandte Biowissenschaften und Prozesstechnik

## **MODULHANDBUCH**

für die Bachelor-Studiengänge

# **BIOTECHNOLOGIE (BT), LEBENSMITTELTECHNOLOGIE (LT), PHARMATECHNIK (PT), VERFAHRENSTECHNIK (VT) UND PHARMAZEUTISCHE CHEMIE (PCH)**

(Studien- und Prüfungsordnung 2023)

vom 01.10.2024



**Studien- und Prüfungsplan für den Studiengang Biotechnologie (BT), Teil 1 von 2**

Der Studienplan gibt Volumen und Zuordnung der Module zu den einzelnen Fachsemestern der Regelstudienzeit sowie deren Creditierung an. Bestandteile der Bachelorprüfung sind: die Pflicht- und Wahlpflichtmodulprüfungen, das Berufspraktikum, die Bachelorarbeit und das Bachelorkolloquium. Prüfungsvoraussetzungen sind die Vorleistungen nach dieser Anlage.

| Fachsemester                                                                                                                                                                                                                          | Semesterwochen-<br>stunden<br>15 Wochen    |    |   | Prüfungs-<br>vorleistung | Prüfungs-<br>art | Zeitdauer<br>der<br>Prüfung | Credits |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----|---|--------------------------|------------------|-----------------------------|---------|
|                                                                                                                                                                                                                                       | V                                          | Ü  | P |                          |                  |                             |         |
| 1. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                       |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                                                                                                                                         |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| BA04 Angewandte Chemie                                                                                                                                                                                                                | 2                                          | 2  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA27 Ingenieurinformatik*                                                                                                                                                                                                             | 1                                          | 0  | 2 | 2x LNW                   | oP               |                             | 5       |
| BA44 Mathematik I                                                                                                                                                                                                                     | 2                                          | 3  | 0 | LNW                      | K                | 90 min.                     | 5       |
| BA50 Mikrobiologie                                                                                                                                                                                                                    | 2                                          | 0  | 2 | LNW                      | K                | 90 min.                     | 5       |
| BA65 Physik für Ingenieure                                                                                                                                                                                                            | 2                                          | 2  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA73 Ringvorlesung „Life Science Engineering“                                                                                                                                                                                         | 4                                          | 0  | 0 | TN 80                    | oP               |                             | 4       |
| Summe 1. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                 | 13                                         | 7  | 6 |                          |                  |                             | 29      |
| * Die Vermittlung von Lehrinhalten wird teilweise multimedial gestützt (vergl. § 10 Absatz 9 in Allgemeine Bestimmungen).                                                                                                             |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| 2. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                       |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                                                                                                                                         |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| BA01 Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Marketing                                                                                                                                                                                | 2                                          | 2  | 0 |                          | K                | 120 min.                    | 4       |
| BA45 Mathematik II                                                                                                                                                                                                                    | 3                                          | 4  | 0 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 7       |
| BA53 Organische Chemie                                                                                                                                                                                                                | 2                                          | 2  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA66 Physikalische Chemie                                                                                                                                                                                                             | 1                                          | 3  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA79 Technische Strömungsmechanik                                                                                                                                                                                                     | 1                                          | 3  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| Wahlpflichtmodule                                                                                                                                                                                                                     |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Wahlpflichtmodul 1**                                                                                                                                                                                                                  | siehe Wahlpflichtmodulkatalog in Anlage 1e |    |   |                          |                  |                             | 5       |
| Summe 2. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                 | 9                                          | 14 | 3 |                          |                  |                             | 31      |
| ** Für Bildungsausländer erfolgt statt dieses Wahlpflichtmoduls die Fremdsprachenausbildung grundsätzlich in Deutsch, vergl. § 9 (4) in Allgemeine Bestimmungen. Diese Studierenden wählen das Wahlpflichtmodul 1 im 6. Fachsemester. |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| BA22 Fremdsprache (für Bildungsausländer)                                                                                                                                                                                             | 0                                          | 4  | 0 | TN80                     | K                | 90 min.                     | 5       |
| 3. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                       |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                                                                                                                                         |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| BA06 Apparatechnik                                                                                                                                                                                                                    | 2                                          | 2  | 1 |                          | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA09 Automatisierungs- und Elektrotechnik                                                                                                                                                                                             | 2                                          | 0  | 2 | 2x LNW                   | Ex               |                             | 5       |
| BA28 Instrumentelle Analytik                                                                                                                                                                                                          | 2                                          | 0  | 2 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA52 Molekularbiologie und Gentechnik                                                                                                                                                                                                 | 3                                          | 0  | 2 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA80 Technische Thermodynamik                                                                                                                                                                                                         | 2                                          | 2  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| Wahlpflichtmodule                                                                                                                                                                                                                     |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Wahlpflichtmodul 2                                                                                                                                                                                                                    | siehe Wahlpflichtmodulkatalog in Anlage 1e |    |   |                          |                  |                             | 5       |
| Summe 3. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                 | 11                                         | 4  | 8 |                          |                  |                             | 30      |
| 4. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                       |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                                                                                                                                         |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| BA11 Bioapparatechnik und GMP                                                                                                                                                                                                         | 3                                          | 2  | 0 | 2x LNW                   | oP               |                             | 5       |
| BA12 Biochemie                                                                                                                                                                                                                        | 4                                          | 0  | 3 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 7       |
| BA15 Bioverfahrenstechnik                                                                                                                                                                                                             | 3                                          | 2  | 0 |                          | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA49 Mess- und Regelungstechnik                                                                                                                                                                                                       | 2                                          | 2  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA16 Praktikum Bioverfahrenstechnik                                                                                                                                                                                                   | 0                                          | 1  | 2 | LNW                      | oP               |                             | 3       |
| BA88 Zellkulturtechnik                                                                                                                                                                                                                | 2                                          | 0  | 2 | LNW                      | K                | 90 min.                     | 5       |
| Summe 4. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                 | 14                                         | 7  | 8 |                          |                  |                             | 30      |

**Studien- und Prüfungsplan für den Studiengang Biotechnologie (BT), Teil 2 von 2**

Der Studienplan gibt Volumen und Zuordnung der Module zu den einzelnen Fachsemestern der Regelstudienzeit sowie deren Creditierung an. Bestandteile der Bachelorprüfung sind: die Pflicht- und Wahlpflichtmodulprüfungen, das Berufspraktikum, die Bachelorarbeit und das Bachelorkolloquium. Prüfungsvoraussetzungen sind die Vorleistungen nach dieser Anlage.

| Fachsemester                                                                                                        | Semesterwochen-<br>stunden<br>15 Wochen    |    |   | Prüfungs-<br>vorleistung | Prüfungs-<br>art | Zeiddauer<br>der<br>Prüfung | Credits |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----|---|--------------------------|------------------|-----------------------------|---------|
|                                                                                                                     | V                                          | Ü  | P |                          |                  |                             |         |
| 5. Fachsemester                                                                                                     |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                       |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| BA08 Aufbereitungsverfahren                                                                                         | 2                                          | 2  | 1 | LNW                      | M                | 30 min.                     | 5       |
| BA14 Bioprozesstechnik                                                                                              | 2                                          | 1  | 2 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA21 Enzymologie und Stoffwechsel                                                                                   | 3                                          | 0  | 2 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA51 Misch- und Rührtechnik                                                                                         | 2                                          | 2  | 1 |                          | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA56 Pharmabiotechnologie                                                                                           | 4                                          | 1  | 0 | LNW                      | K                | 90 min.                     | 5       |
| BA71 Qualitätsmanagement                                                                                            | 2                                          | 2  | 0 |                          | K                | 120 min.                    | 5       |
| Summe 5. Fachsemester                                                                                               | 15                                         | 8  | 6 |                          |                  |                             | 30      |
| 6. Fachsemester                                                                                                     |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                       |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| BA02 Angewandte Biotechnologie                                                                                      | 2                                          | 1  | 2 | LNW                      | M                | 30 min.                     | 5       |
| BA10 Bioanalytik                                                                                                    | 1                                          | 0  | 3 | LNW                      | K                | 90 min.                     | 5       |
| BA25 Informationssysteme und Projektarbeit 1                                                                        | 0                                          | 1  | 4 | LNW                      | PRO              |                             | 5       |
| BA22 Fremdsprache***                                                                                                | 0                                          | 4  | 0 | TN 80                    | R                |                             | 5       |
| BA75 Sicherheitstechnik                                                                                             | 2                                          | 2  | 0 |                          | K                | 120 min.                    | 5       |
| Wahlpflichtmodule                                                                                                   |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Wahlpflichtmodul 3                                                                                                  | siehe Wahlpflichtmodulkatalog in Anlage 1e |    |   |                          |                  |                             | 5       |
| Summe 6. Fachsemester                                                                                               | 5                                          | 8  | 9 |                          |                  |                             | 30      |
| *** Bildungsausländer wählen statt der Fremdsprachenausbildung das Wahlpflichtmodul 1 (siehe auch 2. Fachsemester). |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| 7. Fachsemester                                                                                                     |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                       |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| BA92 Berufspraktikum (12 Wochen)                                                                                    |                                            |    |   | § 2 <sup>#</sup>         | H                |                             | 12      |
| BA92 Kolloquium zum Berufspraktikum                                                                                 |                                            |    |   |                          | C/P              | 30 min.                     | 3       |
| BA93 Bachelorarbeit (10 Wochen)                                                                                     |                                            |    |   | § 30 <sup>##</sup>       | H                |                             | 12      |
| BA93 Bachelorkolloquium                                                                                             |                                            |    |   | § 33 <sup>###</sup>      | C/P              | 90 min.                     | 3       |
| Summe 7. Fachsemester                                                                                               |                                            |    |   |                          |                  |                             | 30      |
| # siehe § 2 Absatz 4 in Studiengangsspezifischen Bestimmungen                                                       |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| ## siehe § 30 in Allgemeine Bestimmungen und § 9 in Studiengangsspezifischen Bestimmungen                           |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| ### siehe § 33 in Allgemeine Bestimmungen                                                                           |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Summe Studium Gesamt                                                                                                |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| 67                                                                                                                  | 48                                         | 40 |   |                          |                  | 210                         |         |

ah

Modulabschluss:

K Klausur  
M mündliche Prüfung  
PRO Projekt  
H Hausarbeit  
E/B Entwurf/Beleg  
R Referat  
Ex experimentelle Arbeit  
P Präsentation  
C Kolloquium  
oP Abschluss des Moduls ohne Prüfung/Note

Prüfungsvorleistung:

LNW Leistungsnachweis  
TN 80 Teilnahmenachweis 80 %

**Studien- und Prüfungsplan für den Studiengang Lebensmitteltechnologie (LT), Teil 1 von 2**

Der Studienplan gibt Volumen und Zuordnung der Module zu den einzelnen Fachsemestern der Regelstudienzeit sowie deren Creditierung an. Bestandteile der Bachelorprüfung sind: die Pflicht- und Wahlpflichtmodulprüfungen, das Berufspraktikum, die Bachelorarbeit und das Bachelorkolloquium. Prüfungsvoraussetzungen sind die Vorleistungen nach dieser Anlage.

| Fachsemester                                                                                                                                                                                                                          | Semesterwochen-<br>stunden<br>15 Wochen    |    |    | Prüfungs-<br>vorleistung | Prüfungs-<br>art | Zeitdauer<br>der<br>Prüfung | Credits |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----|----|--------------------------|------------------|-----------------------------|---------|
|                                                                                                                                                                                                                                       | V                                          | Ü  | P  |                          |                  |                             |         |
| 1. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                       |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                                                                                                                                         |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| BA04 Angewandte Chemie                                                                                                                                                                                                                | 2                                          | 2  | 1  | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA27 Ingenieurinformatik*                                                                                                                                                                                                             | 1                                          | 0  | 2  | 2x LNW                   | oP               |                             | 5       |
| BA44 Mathematik I                                                                                                                                                                                                                     | 2                                          | 3  | 0  | LNW                      | K                | 90 min.                     | 5       |
| BA50 Mikrobiologie                                                                                                                                                                                                                    | 2                                          | 0  | 2  | LNW                      | K                | 90 min.                     | 5       |
| BA65 Physik für Ingenieure                                                                                                                                                                                                            | 2                                          | 2  | 1  | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA73 Ringvorlesung „Life Science Engineering“                                                                                                                                                                                         | 4                                          | 0  | 0  | TN 80                    | oP               |                             | 4       |
| Summe 1. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                 | 13                                         | 7  | 6  |                          |                  |                             | 29      |
| * Die Vermittlung von Lehrinhalten wird teilweise multimedial gestützt (vergl. § 10 Absatz 9 in Allgemeine Bestimmungen).                                                                                                             |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| 2. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                       |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                                                                                                                                         |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| BA01 Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Marketing                                                                                                                                                                                | 2                                          | 2  | 0  |                          | K                | 120 min.                    | 4       |
| BA45 Mathematik II                                                                                                                                                                                                                    | 3                                          | 4  | 0  | LNW                      | K                | 120 min.                    | 7       |
| BA53 Organische Chemie                                                                                                                                                                                                                | 2                                          | 2  | 1  | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA66 Physikalische Chemie                                                                                                                                                                                                             | 1                                          | 3  | 1  | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA79 Technische Strömungsmechanik                                                                                                                                                                                                     | 1                                          | 3  | 1  | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| Wahlpflichtmodule                                                                                                                                                                                                                     |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| Wahlpflichtmodul 1**                                                                                                                                                                                                                  | siehe Wahlpflichtmodulkatalog in Anlage 1e |    |    |                          |                  |                             | 5       |
| Summe 2. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                 | 9                                          | 14 | 3  |                          |                  |                             | 31      |
| ** Für Bildungsausländer erfolgt statt dieses Wahlpflichtmoduls die Fremdsprachenausbildung grundsätzlich in Deutsch, vergl. § 9 (4) in Allgemeine Bestimmungen. Diese Studierenden wählen das Wahlpflichtmodul 1 im 6. Fachsemester. |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| BA22 Fremdsprache (für Bildungsausländer)                                                                                                                                                                                             | 0                                          | 4  | 0  | TN80                     | K                | 90 min.                     | 5       |
| 3. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                       |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                                                                                                                                         |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| BA06 Apparatechnik                                                                                                                                                                                                                    | 2                                          | 2  | 1  |                          | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA09 Automatisierungs- und Elektrotechnik                                                                                                                                                                                             | 2                                          | 0  | 2  | 2x LNW                   | Ex               |                             | 5       |
| BA28 Instrumentelle Analytik                                                                                                                                                                                                          | 2                                          | 0  | 2  | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA32 Lebensmittelchemie                                                                                                                                                                                                               | 3                                          | 1  | 2  | LNW                      | K                | 120 min.                    | 6       |
| BA34 Lebensmittelphysik                                                                                                                                                                                                               | 2                                          | 1  | 1  | LNW                      | M                | 30 min.                     | 4       |
| BA80 Technische Thermodynamik                                                                                                                                                                                                         | 2                                          | 2  | 1  | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| Summe 3. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                 | 13                                         | 6  | 9  |                          |                  |                             | 30      |
| 4. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                       |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                                                                                                                                         |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| BA25 Informationssysteme und Projektarbeit 1                                                                                                                                                                                          | 0                                          | 1  | 4  | LNW                      | PRO              |                             | 5       |
| BA30 Lebensmittelanalytik                                                                                                                                                                                                             | 1                                          | 1  | 3  | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA37 Lebensmitteltechnologie pflanzlicher Produkte                                                                                                                                                                                    | 2                                          | 2  | 0  |                          | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA39 Lebensmitteltechnologie tierischer Produkte                                                                                                                                                                                      | 4                                          | 0  | 3  | LNW                      | M                | 30 min.                     | 7       |
| BA49 Mess- und Regelungstechnik                                                                                                                                                                                                       | 2                                          | 2  | 1  | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA38 Praktikum Lebensmitteltechnologie pflanzlicher Produkte                                                                                                                                                                          | 0                                          | 0  | 4  | LNW                      | oP               |                             | 4       |
| Summe 4. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                 | 9                                          | 6  | 15 |                          |                  |                             | 31      |

**Studien- und Prüfungsplan für den Studiengang Lebensmitteltechnologie (LT), Teil 2 von 2**

Der Studienplan gibt Volumen und Zuordnung der Module zu den einzelnen Fachsemestern der Regelstudienzeit sowie deren Creditierung an. Bestandteile der Bachelorprüfung sind: die Pflicht- und Wahlpflichtmodulprüfungen, das Berufspraktikum, die Bachelorarbeit und das Bachelorkolloquium. Prüfungsvoraussetzungen sind die Vorleistungen nach dieser Anlage.

| Fachsemester                                                                                                        | Semesterwochen-<br>stunden<br>15 Wochen    |    |   | Prüfungs-<br>vorleistung | Prüfungs-<br>art | Zeitdauer<br>der<br>Prüfung | Credits |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----|---|--------------------------|------------------|-----------------------------|---------|
|                                                                                                                     | V                                          | Ü  | P |                          |                  |                             |         |
| 5. Fachsemester                                                                                                     |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                       |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| BA40 Lebensmittelverfahrenstechnik                                                                                  | 3                                          | 2  | 0 |                          | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA42 Lebensmittelverpackungstechnik                                                                                 | 2                                          | 1  | 2 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA41 Praktikum Lebensmittelverfahrenstechnik                                                                        | 0                                          | 0  | 4 | LNW                      | oP               |                             | 4       |
| BA69 Prozesstechnik                                                                                                 | 2                                          | 1  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA71 Qualitätsmanagement                                                                                            | 2                                          | 2  | 0 |                          | K                | 120 min.                    | 5       |
| Wahlpflichtmodule                                                                                                   |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Wahlpflichtmodul 2                                                                                                  | siehe Wahlpflichtmodulkatalog in Anlage 1e |    |   |                          |                  |                             | 5       |
| Summe 5. Fachsemester                                                                                               | 9                                          | 6  | 7 |                          |                  |                             | 29      |
| 6. Fachsemester                                                                                                     |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                       |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| BA22 Fremdsprache***                                                                                                | 0                                          | 4  | 0 | TN 80                    | R                |                             | 5       |
| BA33 Lebensmittelkonservierungstechnik                                                                              | 2                                          | 2  | 3 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 7       |
| BA35 Lebensmittelrecht                                                                                              | 1                                          | 1  | 0 |                          | R                |                             | 3       |
| BA36 Lebensmittelsensorik                                                                                           | 2                                          | 0  | 2 |                          | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA75 Sicherheitstechnik                                                                                             | 2                                          | 2  | 0 |                          | K                | 120 min.                    | 5       |
| Wahlpflichtmodule                                                                                                   |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Wahlpflichtmodul 3                                                                                                  | siehe Wahlpflichtmodulkatalog in Anlage 1e |    |   |                          |                  |                             | 5       |
| Summe 6. Fachsemester                                                                                               | 7                                          | 9  | 5 |                          |                  |                             | 30      |
| *** Bildungsausländer wählen statt der Fremdsprachenausbildung das Wahlpflichtmodul 1 (siehe auch 2. Fachsemester). |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| 7. Fachsemester                                                                                                     |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                       |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| BA92 Berufspraktikum (12 Wochen)                                                                                    |                                            |    |   | § 2 <sup>#</sup>         | H                |                             | 12      |
| BA92 Kolloquium zum Berufspraktikum                                                                                 |                                            |    |   |                          | C/P              | 30 min.                     | 3       |
| BA93 Bachelorarbeit (10 Wochen)                                                                                     |                                            |    |   | § 30 <sup>##</sup>       | H                |                             | 12      |
| BA93 Bachelorkolloquium                                                                                             |                                            |    |   | § 33 <sup>###</sup>      | C/P              | 90 min.                     | 3       |
| Summe 7. Fachsemester                                                                                               |                                            |    |   |                          |                  |                             | 30      |
| # siehe § 2 Absatz 4 in Studiengangsspezifischen Bestimmungen                                                       |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| ## siehe § 30 in Allgemeine Bestimmungen und § 9 in Studiengangsspezifischen Bestimmungen                           |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| ### siehe § 33 in Allgemeine Bestimmungen                                                                           |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Summe Studium Gesamt                                                                                                |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| 60                                                                                                                  | 48                                         | 45 |   |                          |                  | 210                         |         |

Modulabschluss: K Klausur  
M mündliche Prüfung  
PRO Projekt  
H Hausarbeit  
E/B Entwurf/Beleg  
R Referat  
Ex experimentelle Arbeit  
P Präsentation  
C Kolloquium  
oP Abschluss des Moduls ohne Prüfung/Note

Prüfungsvorleistung: LNW Leistungsnachweis  
TN 80 Teilnahmenachweis 80 %

**Studien- und Prüfungsplan für den Studiengang Pharmatechnik (PT), Teil 1 von 2**

Der Studienplan gibt Volumen und Zuordnung der Module zu den einzelnen Fachsemestern der Regelstudienzeit sowie deren Creditierung an. Bestandteile der Bachelorprüfung sind: die Pflicht- und Wahlpflichtmodulprüfungen, das Berufspraktikum, die Bachelorarbeit und das Bachelorkolloquium. Prüfungsvoraussetzungen sind die Vorleistungen nach dieser Anlage.

| Fachsemester                                                                                                                                                                                                                          | Semesterwochen-<br>stunden<br>15 Wochen    |    |   | Prüfungs-<br>vorleistung | Prüfungs-<br>art | Zeitdauer<br>der<br>Prüfung | Credits |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----|---|--------------------------|------------------|-----------------------------|---------|
|                                                                                                                                                                                                                                       | V                                          | Ü  | P |                          |                  |                             |         |
| 1. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                       |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                                                                                                                                         |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| BA04 Angewandte Chemie                                                                                                                                                                                                                | 2                                          | 2  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA27 Ingenieurinformatik*                                                                                                                                                                                                             | 1                                          | 0  | 2 | 2x LNW                   | oP               |                             | 5       |
| BA44 Mathematik I                                                                                                                                                                                                                     | 2                                          | 3  | 0 | LNW                      | K                | 90 min.                     | 5       |
| BA50 Mikrobiologie                                                                                                                                                                                                                    | 2                                          | 0  | 2 | LNW                      | K                | 90 min.                     | 5       |
| BA65 Physik für Ingenieure                                                                                                                                                                                                            | 2                                          | 2  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA73 Ringvorlesung „Life Science Engineering“                                                                                                                                                                                         | 4                                          | 0  | 0 | TN 80                    | oP               |                             | 4       |
| Summe 1. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                 | 13                                         | 7  | 6 |                          |                  |                             | 29      |
| * Die Vermittlung von Lehrinhalten wird teilweise multimedial gestützt (vergl. § 10 Absatz 9 in Allgemeine Bestimmungen).                                                                                                             |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| 2. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                       |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                                                                                                                                         |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| BA01 Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Marketing                                                                                                                                                                                | 2                                          | 2  | 0 |                          | K                | 120 min.                    | 4       |
| BA45 Mathematik II                                                                                                                                                                                                                    | 3                                          | 4  | 0 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 7       |
| BA53 Organische Chemie                                                                                                                                                                                                                | 2                                          | 2  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA66 Physikalische Chemie                                                                                                                                                                                                             | 1                                          | 3  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA79 Technische Strömungsmechanik                                                                                                                                                                                                     | 1                                          | 3  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| Wahlpflichtmodule                                                                                                                                                                                                                     |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Wahlpflichtmodul 1**                                                                                                                                                                                                                  | siehe Wahlpflichtmodulkatalog in Anlage 1e |    |   |                          |                  |                             | 5       |
| Summe 2. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                 | 9                                          | 14 | 3 |                          |                  |                             | 31      |
| ** Für Bildungsausländer erfolgt statt dieses Wahlpflichtmoduls die Fremdsprachenausbildung grundsätzlich in Deutsch, vergl. § 9 (4) in Allgemeine Bestimmungen. Diese Studierenden wählen das Wahlpflichtmodul 1 im 6. Fachsemester. |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| BA22 Fremdsprache (für Bildungsausländer)                                                                                                                                                                                             | 0                                          | 4  | 0 | TN80                     | K                | 90 min.                     | 5       |
| 3. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                       |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                                                                                                                                         |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| BA06 Apparatechnik                                                                                                                                                                                                                    | 2                                          | 2  | 1 |                          | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA09 Automatisierungs- und Elektrotechnik                                                                                                                                                                                             | 2                                          | 0  | 2 | 2x LNW                   | Ex               |                             | 5       |
| BA24 Grundlagen der Arzneiformenlehre                                                                                                                                                                                                 | 2                                          | 1  | 1 |                          | K                | 90 min.                     | 5       |
| BA28 Instrumentelle Analytik                                                                                                                                                                                                          | 2                                          | 1  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA62 Pharmazeutische physikalische Chemie                                                                                                                                                                                             | 2                                          | 2  | 1 | LNW                      | M                | 30 min.                     | 5       |
| BA80 Technische Thermodynamik                                                                                                                                                                                                         | 2                                          | 2  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| Summe 3. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                 | 12                                         | 7  | 8 |                          |                  |                             | 30      |
| 4. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                       |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                                                                                                                                         |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| BA55 Pharmabiochemie                                                                                                                                                                                                                  | 4                                          | 0  | 2 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 6       |
| BA25 Informationssysteme und Projektarbeit 1                                                                                                                                                                                          | 0                                          | 1  | 4 | LNW                      | PRO              |                             | 5       |
| BA46 Mechanische Verfahrenstechnik                                                                                                                                                                                                    | 2                                          | 2  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA49 Mess- und Regelungstechnik                                                                                                                                                                                                       | 2                                          | 2  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA61 Pharmazeutische Grundlagen                                                                                                                                                                                                       | 5                                          | 0  | 0 | LNW                      | M                | 30 min.                     | 5       |
| BA07 Arzneimittelrecht und GMP                                                                                                                                                                                                        | 4                                          | 0  | 0 | LNW                      | K                | 90 min.                     | 5       |
| Summe 4. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                 | 17                                         | 5  | 8 |                          |                  |                             | 31      |

**Studien- und Prüfungsplan für den Studiengang Pharmatechnik (PT), Teil 2 von 2**

Der Studienplan gibt Volumen und Zuordnung der Module zu den einzelnen Fachsemestern der Regelstudienzeit sowie deren Creditierung an. Bestandteile der Bachelorprüfung sind: die Pflicht- und Wahlpflichtmodulprüfungen, das Berufspraktikum, die Bachelorarbeit und das Bachelorkolloquium. Prüfungsvoraussetzungen sind die Vorleistungen nach dieser Anlage.

| Fachsemester                                                                                                        | Semesterwochen-<br>stunden<br>15 Wochen    |    |   | Prüfungs-<br>vorleistung | Prüfungs-<br>art | Zeiddauer<br>der<br>Prüfung | Credits |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----|---|--------------------------|------------------|-----------------------------|---------|
|                                                                                                                     | V                                          | Ü  | P |                          |                  |                             |         |
| 5. Fachsemester                                                                                                     |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                       |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| BA56 Pharmabiotechnologie                                                                                           | 4                                          | 1  | 0 | LNW                      | K                | 90 min.                     | 5       |
| BA63 Pharmazeutische Technologie fester Arzneiformen                                                                | 3                                          | 0  | 3 | LNW                      | K                | 90 min.                     | 6       |
| BA71 Qualitätsmanagement                                                                                            | 2                                          | 2  | 0 |                          | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA64 Pharmazeutische Technologie halbfester und flüssiger Arzneiformen                                              | 3                                          | 1  | 0 | LNW                      | K                | 90 min.                     | 5       |
| BA84 Verpackungstechnik                                                                                             | 4                                          | 0  | 0 | LNW                      | K                | 90 min.                     | 5       |
| Wahlpflichtmodule                                                                                                   |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Wahlpflichtmodul 2                                                                                                  | siehe Wahlpflichtmodulkatalog in Anlage 1e |    |   |                          |                  |                             | 5       |
| Summe 5. Fachsemester                                                                                               | 16                                         | 4  | 3 |                          |                  |                             | 31      |
| 6. Fachsemester                                                                                                     |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                       |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| BA58 Pharmazeutische Analytik                                                                                       | 2                                          | 2  | 0 | LNW                      | K                | 90 min.                     | 5       |
| BA22 Fremdsprache***                                                                                                | 0                                          | 4  | 0 | TN 80                    | R                |                             | 5       |
| BA59 Praktikum Pharmazeutische Analytik                                                                             | 0                                          | 0  | 3 | LNW                      | oP               |                             | 3       |
| BA57 Praktikum Pharmabiotechnologie                                                                                 | 0                                          | 1  | 4 | LNW                      | E/B              |                             | 5       |
| BA75 Sicherheitstechnik                                                                                             | 2                                          | 2  | 0 |                          | K                | 120 min.                    | 5       |
| Wahlpflichtmodule                                                                                                   |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Wahlpflichtmodul 3                                                                                                  | siehe Wahlpflichtmodulkatalog in Anlage 1e |    |   |                          |                  |                             | 5       |
| Summe 6. Fachsemester                                                                                               | 4                                          | 9  | 7 |                          |                  |                             | 28      |
| *** Bildungsausländer wählen statt der Fremdsprachenausbildung das Wahlpflichtmodul 1 (siehe auch 2. Fachsemester). |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| 7. Fachsemester                                                                                                     |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                       |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| BA92 Berufspraktikum (12 Wochen)                                                                                    |                                            |    |   | § 2 <sup>#</sup>         | H                |                             | 12      |
| BA92 Kolloquium zum Berufspraktikum                                                                                 |                                            |    |   |                          | C/P              | 30 min.                     | 3       |
| BA93 Bachelorarbeit (10 Wochen)                                                                                     |                                            |    |   | § 30 <sup>##</sup>       | H                |                             | 12      |
| BA93 Bachelorkolloquium                                                                                             |                                            |    |   | § 33 <sup>###</sup>      | C/P              | 90 min.                     | 3       |
| Summe 7. Fachsemester                                                                                               |                                            |    |   |                          |                  |                             | 30      |
| # siehe § 2 Absatz 4 in Studiengangsspezifischen Bestimmungen                                                       |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| ## siehe § 30 in Allgemeine Bestimmungen und § 9 in Studiengangsspezifischen Bestimmungen                           |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| ### siehe § 33 in Allgemeine Bestimmungen                                                                           |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Summe Studium Gesamt                                                                                                |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| 71                                                                                                                  | 46                                         | 35 |   |                          |                  | 210                         |         |

Modulabschluss: K Klausur  
M mündliche Prüfung  
PRO Projekt  
H Hausarbeit  
E/B Entwurf/Beleg  
R Referat  
Ex experimentelle Arbeit  
P Präsentation  
C Kolloquium  
oP Abschluss des Moduls ohne Prüfung/Note

Prüfungsvorleistung: LNW Leistungsnachweis  
TN 80 Teilnahmenachweis 80 %

**Studien- und Prüfungsplan für den Studiengang Verfahrenstechnik (VT), Teil 1 von 2**

Der Studienplan gibt Volumen und Zuordnung der Module zu den einzelnen Fachsemestern der Regelstudienzeit sowie deren Creditierung an. Bestandteile der Bachelorprüfung sind: die Pflicht- und Wahlpflichtmodulprüfungen, das Berufspraktikum, die Bachelorarbeit und das Bachelorkolloquium. Prüfungsvoraussetzungen sind die Vorleistungen nach dieser Anlage.

| Fachsemester                                                                                                                                                                                                                          | Semesterwochen-<br>stunden<br>15 Wochen    |    |   | Prüfungs-<br>vorleistung | Prüfungs-<br>art | Zeitdauer<br>der<br>Prüfung | Credits |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----|---|--------------------------|------------------|-----------------------------|---------|
|                                                                                                                                                                                                                                       | V                                          | Ü  | P |                          |                  |                             |         |
| 1. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                       |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                                                                                                                                         |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| BA04 Angewandte Chemie                                                                                                                                                                                                                | 2                                          | 2  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA27 Ingenieurinformatik*                                                                                                                                                                                                             | 1                                          | 0  | 2 | 2x LNW                   | oP               |                             | 5       |
| BA44 Mathematik I                                                                                                                                                                                                                     | 2                                          | 3  | 0 | LNW                      | K                | 90 min.                     | 5       |
| BA50 Mikrobiologie                                                                                                                                                                                                                    | 2                                          | 0  | 2 | LNW                      | K                | 90 min.                     | 5       |
| BA65 Physik für Ingenieure                                                                                                                                                                                                            | 2                                          | 2  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA73 Ringvorlesung „Life Science Engineering“                                                                                                                                                                                         | 4                                          | 0  | 0 | TN 80                    | oP               |                             | 4       |
| Summe 1. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                 | 13                                         | 7  | 6 |                          |                  |                             | 29      |
| * Die Vermittlung von Lehrinhalten wird teilweise multimedial gestützt (vergl. § 10 Absatz 9 in Allgemeine Bestimmungen).                                                                                                             |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| 2. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                       |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                                                                                                                                         |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| BA01 Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Marketing                                                                                                                                                                                | 2                                          | 2  | 0 |                          | K                | 120 min.                    | 4       |
| BA45 Mathematik II                                                                                                                                                                                                                    | 3                                          | 4  | 0 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 7       |
| BA53 Organische Chemie                                                                                                                                                                                                                | 2                                          | 2  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA66 Physikalische Chemie                                                                                                                                                                                                             | 1                                          | 3  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA79 Technische Strömungsmechanik                                                                                                                                                                                                     | 1                                          | 3  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| Wahlpflichtmodule                                                                                                                                                                                                                     |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Wahlpflichtmodul 1**                                                                                                                                                                                                                  | siehe Wahlpflichtmodulkatalog in Anlage 1e |    |   |                          |                  |                             | 5       |
| Summe 2. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                 | 9                                          | 14 | 3 |                          |                  |                             | 31      |
| ** Für Bildungsausländer erfolgt statt dieses Wahlpflichtmoduls die Fremdsprachenausbildung grundsätzlich in Deutsch, vergl. § 9 (4) in Allgemeine Bestimmungen. Diese Studierenden wählen das Wahlpflichtmodul 1 im 6. Fachsemester. |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| BA22 Fremdsprache (für Bildungsausländer)                                                                                                                                                                                             | 0                                          | 4  | 0 | TN80                     | K                | 90 min.                     | 5       |
| 3. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                       |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                                                                                                                                         |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| BA06 Apparatechnik                                                                                                                                                                                                                    | 2                                          | 2  | 1 |                          | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA09 Automatisierungs- und Elektrotechnik                                                                                                                                                                                             | 2                                          | 0  | 2 | 2x LNW                   | Ex               |                             | 5       |
| BA23 Gasdynamik und Transportprozesse                                                                                                                                                                                                 | 1                                          | 2  | 1 | LNW                      | M                | 30 min.                     | 5       |
| BA28 Instrumentelle Analytik                                                                                                                                                                                                          | 2                                          | 1  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA78 Technische Mechanik                                                                                                                                                                                                              | 2                                          | 2  | 0 |                          | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA80 Technische Thermodynamik                                                                                                                                                                                                         | 2                                          | 2  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| Summe 3. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                 | 11                                         | 8  | 7 |                          |                  |                             | 30      |
| 4. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                       |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                                                                                                                                         |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| BA17 Chemische Verfahrenstechnik                                                                                                                                                                                                      | 2                                          | 2  | 0 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA25 Informationssysteme und Projektarbeit 1                                                                                                                                                                                          | 0                                          | 1  | 4 | LNW                      | PRO              |                             | 5       |
| BA46 Mechanische Verfahrenstechnik                                                                                                                                                                                                    | 2                                          | 2  | 0 |                          | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA49 Mess- und Regelungstechnik                                                                                                                                                                                                       | 2                                          | 2  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA67 Praktikum Verfahrenstechnik                                                                                                                                                                                                      | 0                                          | 1  | 4 | LNW                      | oP               |                             | 5       |
| BA83 Thermische Verfahrenstechnik                                                                                                                                                                                                     | 2                                          | 2  | 0 |                          | K                | 120 min.                    | 5       |
| Summe 4. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                 | 8                                          | 10 | 9 |                          |                  |                             | 30      |

**Studien- und Prüfungsplan für den Studiengang Verfahrenstechnik (VT), Teil 2 von 2**

Der Studienplan gibt Volumen und Zuordnung der Module zu den einzelnen Fachsemestern der Regelstudienzeit sowie deren Creditierung an. Bestandteile der Bachelorprüfung sind: die Pflicht- und Wahlpflichtmodulprüfungen, das Berufspraktikum, die Bachelorarbeit und das Bachelorkolloquium. Prüfungsvoraussetzungen sind die Vorleistungen nach dieser Anlage.

| Fachsemester                                                                                                        | Semesterwochen-<br>stunden<br>15 Wochen    |    |    | Prüfungs-<br>vorleistung | Prüfungs-<br>art | Zeitdauer<br>der<br>Prüfung | Credits |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----|----|--------------------------|------------------|-----------------------------|---------|
|                                                                                                                     | V                                          | Ü  | P  |                          |                  |                             |         |
| 5. Fachsemester                                                                                                     |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                       |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| BA08 Aufbereitungsverfahren                                                                                         | 2                                          | 2  | 1  | LNW                      | M                | 30 min.                     | 5       |
| BA51 Misch- und Rührtechnik                                                                                         | 2                                          | 2  | 1  |                          | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA69 Prozesstechnik                                                                                                 | 2                                          | 1  | 1  | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA71 Qualitätsmanagement                                                                                            | 2                                          | 2  | 0  |                          | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA89 Zerstäuben und Dispergieren                                                                                    | 2                                          | 1  | 1  | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| Wahlpflichtmodule                                                                                                   |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| Wahlpflichtmodul 2                                                                                                  | siehe Wahlpflichtmodulkatalog in Anlage 1e |    |    |                          |                  |                             | 5       |
| Summe 5. Fachsemester                                                                                               | 10                                         | 8  | 4  |                          |                  |                             | 30      |
| 6. Fachsemester                                                                                                     |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                       |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| BA05 Anlagentechnik                                                                                                 | 2                                          | 1  | 1  | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA20 Energietechnik                                                                                                 | 2                                          | 1  | 1  | LNW                      | M                | 30 min.                     | 5       |
| BA22 Fremdsprache***                                                                                                | 0                                          | 4  | 0  | TN 80                    | R                |                             | 5       |
| BA75 Sicherheitstechnik                                                                                             | 2                                          | 2  | 0  |                          | K                | 120 min.                    | 5       |
| Wahlpflichtmodule                                                                                                   |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| Wahlpflichtmodul 3                                                                                                  | siehe Wahlpflichtmodulkatalog in Anlage 1e |    |    |                          |                  |                             | 5       |
| Wahlpflichtmodul 4                                                                                                  | siehe Wahlpflichtmodulkatalog in Anlage 1e |    |    |                          |                  |                             | 5       |
| Summe 6. Fachsemester                                                                                               | 6                                          | 8  | 2  |                          |                  |                             | 30      |
| *** Bildungsausländer wählen statt der Fremdsprachenausbildung das Wahlpflichtmodul 1 (siehe auch 2. Fachsemester). |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| 7. Fachsemester                                                                                                     |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                       |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| BA92 Berufspraktikum (12 Wochen)                                                                                    |                                            |    |    | § 2 <sup>#</sup>         | H                |                             | 12      |
| BA92 Kolloquium zum Berufspraktikum                                                                                 |                                            |    |    |                          | C/P              | 30 min.                     | 3       |
| BA93 Bachelorarbeit (10 Wochen)                                                                                     |                                            |    |    | § 30 <sup>##</sup>       | H                |                             | 12      |
| BA93 Bachelorkolloquium                                                                                             |                                            |    |    | § 33 <sup>###</sup>      | C/P              | 90 min.                     | 3       |
| Summe 7. Fachsemester                                                                                               |                                            |    |    |                          |                  |                             | 30      |
| # siehe § 2 Absatz 4 in Studiengangsspezifischen Bestimmungen                                                       |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| ## siehe § 30 in Allgemeine Bestimmungen und § 9 in Studiengangsspezifischen Bestimmungen                           |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| ### siehe § 33 in Allgemeine Bestimmungen                                                                           |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| Summe Studium Gesamt                                                                                                |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
|                                                                                                                     | 57                                         | 55 | 31 |                          |                  |                             | 210     |

Modulabschluss: K Klausur  
M mündliche Prüfung  
PRO Projekt  
H Hausarbeit  
E/B Entwurf/Beleg  
R Referat  
Ex experimentelle Arbeit  
P Präsentation  
C Kolloquium  
oP Abschluss des Moduls ohne Prüfung/Note

Prüfungsvorleistung: LNW Leistungsnachweis  
TN 80 Teilnahmenachweis 80 %

**Studien- und Prüfungsplan für den Studiengang Pharmazeutische Chemie (PCH), Teil 1 von 2**

Der Studienplan gibt Volumen und Zuordnung der Module zu den einzelnen Fachsemestern der Regelstudienzeit sowie deren Creditierung an. Bestandteile der Bachelorprüfung sind: die Pflicht- und Wahlpflichtmodulprüfungen, das Berufspraktikum, die Bachelorarbeit und das Bachelorkolloquium. Prüfungsvoraussetzungen sind die Vorleistungen nach dieser Anlage.

| Fachsemester                                                                                                                                                                                                                          | Semesterwochen-<br>stunden<br>15 Wochen    |    |   | Prüfungs-<br>vorleistung | Prüfungs-<br>art | Zeitdauer<br>der<br>Prüfung | Credits |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----|---|--------------------------|------------------|-----------------------------|---------|
|                                                                                                                                                                                                                                       | V                                          | Ü  | P |                          |                  |                             |         |
| 1. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                       |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                                                                                                                                         |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| BA04 Angewandte Chemie                                                                                                                                                                                                                | 2                                          | 2  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA27 Ingenieurinformatik*                                                                                                                                                                                                             | 1                                          | 0  | 2 | 2x LNW                   | oP               |                             | 5       |
| BA44 Mathematik I                                                                                                                                                                                                                     | 2                                          | 3  | 0 | LNW                      | K                | 90 min.                     | 5       |
| BA50 Mikrobiologie                                                                                                                                                                                                                    | 2                                          | 0  | 2 | LNW                      | K                | 90 min.                     | 5       |
| BA65 Physik für Ingenieure                                                                                                                                                                                                            | 2                                          | 2  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA73 Ringvorlesung „Life Science Engineering“                                                                                                                                                                                         | 4                                          | 0  | 0 | TN 80                    | oP               |                             | 4       |
| Summe 1. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                 | 13                                         | 7  | 6 |                          |                  |                             | 29      |
| * Die Vermittlung von Lehrinhalten wird teilweise multimedial gestützt (vergl. § 10 Absatz 9 in Allgemeine Bestimmungen).                                                                                                             |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| 2. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                       |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                                                                                                                                         |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| BA01 Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Marketing                                                                                                                                                                                | 2                                          | 2  | 0 |                          | K                | 120 min.                    | 4       |
| BA45 Mathematik II                                                                                                                                                                                                                    | 3                                          | 4  | 0 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 7       |
| BA53 Organische Chemie                                                                                                                                                                                                                | 2                                          | 2  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA66 Physikalische Chemie                                                                                                                                                                                                             | 1                                          | 3  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA79 Technische Strömungsmechanik                                                                                                                                                                                                     | 1                                          | 3  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| Wahlpflichtmodule                                                                                                                                                                                                                     |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Wahlpflichtmodul 1**                                                                                                                                                                                                                  | siehe Wahlpflichtmodulkatalog in Anlage 1e |    |   |                          |                  |                             | 5       |
| Summe 2. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                 | 9                                          | 14 | 3 |                          |                  |                             | 31      |
| ** Für Bildungsausländer erfolgt statt dieses Wahlpflichtmoduls die Fremdsprachenausbildung grundsätzlich in Deutsch, vergl. § 9 (4) in Allgemeine Bestimmungen. Diese Studierenden wählen das Wahlpflichtmodul 1 im 6. Fachsemester. |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| BA22 Fremdsprache (für Bildungsausländer)                                                                                                                                                                                             | 0                                          | 4  | 0 | TN80                     | K                | 90 min.                     | 5       |
| 3. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                       |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                                                                                                                                         |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| BA95 Organische Chemie 2                                                                                                                                                                                                              | 2                                          | 2  | 0 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 4       |
| BA09 Automatisierungs- und Elektrotechnik                                                                                                                                                                                             | 2                                          | 0  | 2 | 2x LNW                   | Ex               |                             | 5       |
| BA24 Grundlagen der Arzneiformenlehre                                                                                                                                                                                                 | 2                                          | 1  | 1 |                          | K                | 90 min.                     | 5       |
| BA28 Instrumentelle Analytik                                                                                                                                                                                                          | 2                                          | 1  | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA62 Pharmazeutische physikalische Chemie                                                                                                                                                                                             | 2                                          | 2  | 1 | LNW                      | M                | 30 min.                     | 5       |
| BA52 Molekularbiologie und Gentechnik                                                                                                                                                                                                 | 3                                          | 0  | 2 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| Summe 3. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                 | 13                                         | 5  | 8 |                          |                  |                             | 29      |
| 4. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                       |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                                                                                                                                         |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| BA55 Pharmabiochemie                                                                                                                                                                                                                  | 4                                          | 0  | 2 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 6       |
| BA97 Pharmakologie und Toxikologie                                                                                                                                                                                                    | 4                                          | 1  | 0 | LNW                      | E/B              |                             | 5       |
| BA96 Pharmazeutische Chemie 1                                                                                                                                                                                                         | 4                                          | 0  | 3 | 2x LNW                   | K                | 120 min.                    | 6       |
| BA17 Chemische Verfahrenstechnik                                                                                                                                                                                                      | 2                                          | 2  | 0 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA07 Arzneimittelrecht und GMP                                                                                                                                                                                                        | 4                                          | 0  | 0 | LNW                      | K                | 90 min.                     | 5       |
| Wahlpflichtmodule                                                                                                                                                                                                                     |                                            |    |   |                          |                  |                             |         |
| Wahlpflichtmodul 2                                                                                                                                                                                                                    | siehe Wahlpflichtmodulkatalog in Anlage 1e |    |   |                          |                  |                             | 5       |
| Summe 4. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                 | 18                                         | 3  | 5 |                          |                  |                             | 32      |

**Studien- und Prüfungsplan für den Studiengang Pharmazeutische Chemie (PCH), Teil 2 von 2**

Der Studienplan gibt Volumen und Zuordnung der Module zu den einzelnen Fachsemestern der Regelstudienzeit sowie deren Creditierung an. Bestandteile der Bachelorprüfung sind: die Pflicht- und Wahlpflichtmodulprüfungen, das Berufspraktikum, die Bachelorarbeit und das Bachelorkolloquium. Prüfungsvoraussetzungen sind die Vorleistungen nach dieser Anlage.

| Fachsemester                                                                                                                             | Semesterwochen-<br>stunden<br>15 Wochen    |    |    | Prüfungs-<br>vorleistung | Prüfungs-<br>art | Zeiddauer<br>der<br>Prüfung | Credits |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----|----|--------------------------|------------------|-----------------------------|---------|
|                                                                                                                                          | V                                          | Ü  | P  |                          |                  |                             |         |
| 5. Fachsemester                                                                                                                          |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                                            |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| BA56 Pharmabiotechnologie                                                                                                                | 4                                          | 1  | 0  | LNW                      | K                | 90 min.                     | 5       |
| BA98 Pharmazeutische Chemie 2                                                                                                            | 2                                          | 1  | 3  | LNW                      | K                | 90 min.                     | 6       |
| BA71 Qualitätsmanagement                                                                                                                 | 2                                          | 2  | 0  |                          | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA64 Pharmazeutische Technologie halbfester<br>und flüssiger Arzneiformen                                                                | 3                                          | 1  | 0  | LNW                      | K                | 90 min.                     | 5       |
| BA21 Enzymologie und Stoffwechsel                                                                                                        | 3                                          | 0  | 2  | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| Wahlpflichtmodule                                                                                                                        |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| Wahlpflichtmodul 3                                                                                                                       | siehe Wahlpflichtmodulkatalog in Anlage 1e |    |    |                          |                  |                             | 5       |
| Summe 5. Fachsemester                                                                                                                    | 14                                         | 5  | 5  |                          |                  |                             | 31      |
| 6. Fachsemester                                                                                                                          |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                                            |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| BA58 Pharmazeutische Analytik                                                                                                            | 2                                          | 2  | 0  | LNW                      | K                | 90 min.                     | 5       |
| BA22 Fremdsprache***                                                                                                                     | 0                                          | 4  | 0  | TN 80                    | R                |                             | 5       |
| BA59 Praktikum Pharmazeutische Analytik                                                                                                  | 0                                          | 0  | 3  | LNW                      | oP               |                             | 3       |
| BA57 Praktikum Pharmabiotechnologie                                                                                                      | 0                                          | 1  | 4  | LNW                      | E/B              |                             | 5       |
| BA25 Informationssysteme**** und<br>Wirkstoffentwicklungsprojekt                                                                         | 0                                          | 4  | 0  | LNW                      | PRO              |                             |         |
| BA10 Bioanalytik                                                                                                                         | 1                                          | 0  | 3  | LNW                      | K                | 90 min.                     | 5       |
| Summe 6. Fachsemester                                                                                                                    | 3                                          | 11 | 10 |                          |                  |                             | 28      |
| *** Bildungsausländer wählen statt der Fremdsprachenausbildung das Wahlpflichtmodul 1 (siehe auch 2. Fachsemester).                      |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| **** Wird jedes Semester angeboten. Es wird empfohlen die Informationssysteme schon früher, d.h. z.B. im 2. oder 3. Semester, abzulegen. |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| 7. Fachsemester                                                                                                                          |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| Pflichtmodule                                                                                                                            |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| BA92 Berufspraktikum (12 Wochen)                                                                                                         |                                            |    |    | § 2 <sup>#</sup>         | H                |                             | 12      |
| BA92 Kolloquium zum Berufspraktikum                                                                                                      |                                            |    |    |                          | C/P              | 30 min.                     | 3       |
| BA93 Bachelorarbeit (10 Wochen)                                                                                                          |                                            |    |    | § 30 <sup>##</sup>       | H                |                             | 12      |
| BA93 Bachelorkolloquium                                                                                                                  |                                            |    |    | § 33 <sup>###</sup>      | C/P              | 90 min.                     | 3       |
| Summe 7. Fachsemester                                                                                                                    |                                            |    |    |                          |                  |                             | 30      |
| # siehe § 2 Absatz 4 in Studiengangsspezifischen Bestimmungen                                                                            |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| ## siehe § 30 in Allgemeine Bestimmungen und § 9 in Studiengangsspezifischen Bestimmungen                                                |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| ### siehe § 33 in Allgemeine Bestimmungen                                                                                                |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| Summe Studium Gesamt                                                                                                                     |                                            |    |    |                          |                  |                             |         |
| 70                                                                                                                                       | 45                                         | 37 |    |                          |                  | 210                         |         |

**Modulabschluss:**

|     |                                        |
|-----|----------------------------------------|
| K   | Klausur                                |
| M   | mündliche Prüfung                      |
| PRO | Projekt                                |
| H   | Hausarbeit                             |
| E/B | Entwurf/Beleg                          |
| R   | Referat                                |
| Ex  | experimentelle Arbeit                  |
| P   | Präsentation                           |
| C   | Kolloquium                             |
| oP  | Abschluss des Moduls ohne Prüfung/Note |

**Prüfungsvorleistung:** LNW    Leistungsnachweis  
TN 80    Teilnahmenachweis 80 %

## Wahlpflichtmodulkatalog

Jeder Studierende muss nach Maßgabe des Studien- und Prüfungsplanes (siehe Anlagen 1a, 1b, 1c bzw. 1d) und auf Empfehlung der Studienfachberatung 3 Wahlpflichtmodule im Mindestumfang von insgesamt 15 Credits (BT, LT, PT) bzw. 4 Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 20 Credits (VT) wählen.

| Wahlpflichtmodule                                                                      | Semesterwochen-<br>stunden<br>15 Wochen |   |   | Prüfungs-<br>vorleistung | Prüfungs-<br>art | Zeiddauer<br>der<br>Prüfung | Credits |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---|---|--------------------------|------------------|-----------------------------|---------|
|                                                                                        | V                                       | Ü | P |                          |                  |                             |         |
| BA02 Angewandte Biotechnologie (nicht BT)                                              | 2                                       | 1 | 2 | LNW                      | M                | 30 min.                     | 5       |
| BA05 Anlagentechnik (nicht VT)                                                         | 2                                       | 1 | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA81 Aromen und Gewürze                                                                |                                         |   |   | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA10 Bioanalytik (nicht BT & PCH)                                                      | 1                                       | 0 | 3 | LNW                      | K                | 90 min.                     | 5       |
| BA13 Bioinformatik                                                                     | 2                                       | 0 | 2 | LNW                      | PRO              |                             | 5       |
| BA18 Computer Aided Design (CAD)                                                       | 1                                       | 0 | 3 |                          | E/B              |                             | 5       |
| BA99 Drug Design                                                                       | 1                                       | 3 | 0 | LNW                      | E/B              |                             | 5       |
| BA23 Gasdynamik und Transportprozesse (nicht VT)                                       | 1                                       | 2 | 1 | LNW                      | M                | 30 min.                     | 5       |
| BA26 Ingenieurethik                                                                    | 2                                       | 2 | 0 | LNW                      | H                |                             | 5       |
| BA86 Kalkulation und Finanzierung                                                      | 2                                       | 2 | 0 |                          | K                | 90 min.                     | 5       |
| BA29 Kosmetika                                                                         | 2                                       | 0 | 2 |                          | M                | 30 min.                     | 5       |
| BA43 Luftreinhaltung                                                                   | 2                                       | 1 | 1 |                          | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA52 Molekularbiologie und Gentechnik (nicht BT & PCH)                                 | 3                                       | 0 | 2 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA94 Nachhaltigkeit                                                                    | 1                                       | 0 | 3 | LNW                      | PRO              |                             | 5       |
| BA54 Pflanzenbiotechnologie                                                            | 1                                       | 1 | 2 | LNW                      | oP               |                             | 5       |
| BA60 Pharmazeutische Biologie                                                          | 2                                       | 0 | 2 |                          | K                | 90 min.                     | 5       |
| BA68 Produktmanagement in der Lebensmittel-industrie                                   | 2                                       | 2 | 0 |                          | E/B              |                             | 5       |
| BA91 Projektarbeit 2                                                                   | 0                                       | 0 | 4 |                          | PRO              |                             | 5       |
| BA91 Projektarbeit 3                                                                   | 0                                       | 0 | 4 |                          | PRO              |                             | 5       |
| BA72 Regenerative Energietechnik                                                       | 2                                       | 1 | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA74 Sensor- und Analysenmesstechnik                                                   | 2                                       | 0 | 2 | LNW                      | K                | 90 min.                     | 5       |
| BA76 Stoff- und Wärmeübertragung                                                       | 2                                       | 1 | 1 | LNW                      | M                | 30 min.                     | 5       |
| BA77 Strömungsfördertechnik                                                            | 2                                       | 1 | 1 |                          | K                | 120 min.                    | 5       |
| Studium Generale (siehe § 5 in Studiengangsspezifischen Bestimmungen)                  |                                         |   |   |                          |                  |                             | 5       |
| BA85 Ver- und Entsorgungstechnik                                                       | 2                                       | 1 | 1 |                          | E/B              |                             | 5       |
| BA82 Werkstofftechnik                                                                  | 0                                       | 1 | 3 | LNW                      | oP               |                             | 5       |
| BA87 Wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren (nur für Bildungsausländer wählbar) | 0                                       | 4 | 0 | LNW                      | K                | 90 min.                     | 5       |
| BA88 Zellkulturtechnik (nicht BT)                                                      | 2                                       | 0 | 2 | LNW                      | K                | 90 min.                     | 5       |
| BA89 Zerstäuben und Dispergieren (nicht VT)                                            | 2                                       | 1 | 1 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |
| BA90 Zusatzstoffe, Toxikologie und Allergene                                           | 3                                       | 1 | 0 | LNW                      | K                | 120 min.                    | 5       |

Modulabschluss: K Klausur  
M mündliche Prüfung  
PRO Projekt  
H Hausarbeit  
E/B Entwurf/Beleg  
R Referat  
Ex experimentelle Arbeit  
P Präsentation  
C Kolloquium  
oP Abschluss des Moduls ohne Prüfung/Note

Prüfungsvorleistung: LNW  
TN 80  
Leistungsnachweis  
Teilnahmenachweis 80 %

| BA01 Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Marketing                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                            |  | Pflichtmodul |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik |  |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prof. Dr. Jean Titze                                                                                       |  |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prof. Dr. Jean Titze                                                                                       |  |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2. (Sommersemester)                                                                                        |  |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 100 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                  |  |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Vorlesung                                                                                                  |  | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Übung                                                                                                      |  | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Praktikum                                                                                                  |  | 0 h          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                     |  | 40 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Vorlesungsmaterialien, Aufgabensammlung, Literaturverzeichnis/Internet                                     |  |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4 Credits                                                                                                  |  |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Deutsch                                                                                                    |  |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | keine                                                                                                      |  |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 Klausur 120 Minuten                                                                                      |  |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                            |  |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Kenntnis der Grundlagen der allgemeinen und speziellen Betriebswirtschaftslehre unter besonderer Berücksichtigung der Brau- und Lebensmittelindustrie.</li><li>• Bedeutung, Aufbau und das Management von Lieferketten verstehen</li><li>• Grundlegende betriebswirtschaftliche Zusammenhänge in der Wertschöpfungskette von Getränkeunternehmen verstehen und auf betriebswirtschaftlicher Ebene branchenspezifische Problemstellungen diskutieren können.</li><li>• Die Prinzipien der Beschaffung, Produktion und Absatz als zentrale Unternehmensfunktionen näher zu erläutern und nachhaltige Entwicklungskonzepte als zentrale Herausforderung für Unternehmen der Getränkeindustrie verstehen.</li><li>• Marketing als Instrument der marktorientierten Unternehmensführung verstehen</li><li>• Verschiedene Aufgabengebiete der Markt- und Konsumentenforschung unterscheiden</li><li>• Verständnis spezifischer Instrumente des strategischen Marketing</li><li>• Vertiefte Kenntnis über spezifische Instrumente des operativen Marketingmix (Produkt-, Preis-, Distributions- und Kommunikationspolitik)</li><li>• Fähigkeit zur Anwendung und Umsetzung der Marketinginstrumente</li></ul> |                                                                                                            |  |              |
| <b>Inhalt:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                            |  |              |
| <b><i>Vorlesung und Übung</i></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                            |  |              |
| <i>Teil 1 – Allgemeine Betriebswirtschaftslehre</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                            |  |              |
| 1.1 Grundlagen (Bedürfnisse und knappe Güter als Voraussetzung; Typologie der Unternehmung; Rechnungswesen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                            |  |              |
| 1.2 Materialwirtschaft (Beschaffungsarten; Planungs- und Entscheidungsinstrumente; Bestellplanung; Organisation des Einkaufs; Entsorgung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                            |  |              |
| 1.3 Produktion (Planung des Produktionsablaufs; Kostenmanagement)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                            |  |              |
| 1.4 Distribution und Logistik (Absatzkanalmanagement; Logistikmodelle)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                            |  |              |
| 1.5 Vertrieb (Verkaufsorganisation; Verkaufsprozesse)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                            |  |              |
| <i>Teil 2 – Marketing</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                            |  |              |
| 2.1 Grundlagen des Marketing (Definition; Marketingziele und Marketingprozesse; Die Marketinginstrumente; Einsatzbereiche des Marketing; Marktbearbeitungsstrategien)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                            |  |              |
| 2.2 Marktforschung (Erhebungsarten; Erhebungsmethoden; Panel; Wichtige Kennziffern für Märkte und Unternehmen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                            |  |              |
| 2.3 Operatives Marketingmanagement (Marketing-Mix; Produkt und Sortimentspolitik; Kommunikationspolitik; Preis- und Konditionenpolitik; Distributionspolitik)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                            |  |              |

**Literatur:**

- THOMMEN, J.-P., ACHLEITNER, A.-K., GILBERT, D. U., HACHMEISTER, D. und KAISER, G., 2016: *Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Umfassende Einführung aus management-orientierter Sicht*, 8. Auflage, Springer, Wiesbaden.
- WÖHE, G., KAISER, H. und DÖRING, U., 2013: *Übungsbuch zur Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre*, 14. Auflage, Vahlen, München.
- WÖHE, G., DÖRING, U. und BRÖSEL, G., 2016: *Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre*, 26. Auflage, Vahlen, München.
- MEFFERT, H., BURMANN, C., KIRCHGEORG, M., und EISENBEIß, M., 2018: *Marketing: Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung Konzepte - Instrumente -Praxisbeispiele*, 13. Auflage, Springer, Wiesbaden.
- BECKER, J., 2018: *Marketing-Konzeption: Grundlagen des ziel-strategischen und operativen Marketing-Managements*, 11. Auflage, Vahlen, München.
- KUNERT, M., 2006: *Erfolgsfaktoren in mittelständischen Unternehmen der deutschen Brauindustrie*, Hans Carl, Nürnberg.
- HUBER, H. W. und TITZE, J., 2013: *Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit in einem übersättigten Inlandsmarkt – Teil 1: Marken-positionierung.* – BrauIndustrie 98, Nr. 4, S. 34-37.
- HUBER, H. W. und TITZE, J., 2013: *Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit in einem übersättigten Inlandsmarkt – Teil 2: Kostenstrukturen, Arbeitsproduktivität und Internationalisierung.* – BrauIndustrie 98, Nr. 6, S. 32-35.
- HUBER, H. W. und TITZE, J., 2013: *Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit – Teil 3: Verkaufspolitik.* – BrauIndustrie 98, Nr. 7, S. 27-29.

**Voraussetzungen:**

Mathematik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

[https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=titze&startyear=2013&endyear=2013&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Brauindustrie/2013/04\\_13/BI\\_04-13\\_34-37\\_Verbesserung\\_der\\_Wettbewerb.pdf#all\\_thumb](https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=titze&startyear=2013&endyear=2013&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Brauindustrie/2013/04_13/BI_04-13_34-37_Verbesserung_der_Wettbewerb.pdf#all_thumb)

[https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=titze&startyear=2013&endyear=2013&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Brauindustrie/2013/06\\_13/BI\\_06-13\\_32-35\\_Verbesserung\\_der\\_Wettbewerbs.pdf#all\\_thumb](https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=titze&startyear=2013&endyear=2013&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Brauindustrie/2013/06_13/BI_06-13_32-35_Verbesserung_der_Wettbewerbs.pdf#all_thumb)

[https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=titze&startyear=2013&endyear=2013&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Brauindustrie/2013/07\\_13/BI\\_07-13\\_27-29\\_Verbesserung\\_der\\_Wettbewerbs.pdf#all\\_thumb](https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=titze&startyear=2013&endyear=2013&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Brauindustrie/2013/07_13/BI_07-13_27-29_Verbesserung_der_Wettbewerbs.pdf#all_thumb)

| BA02 Angewandte Biotechnologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                         | Pflicht- und Wahlpflichtmodul |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Pflichtmodul für Bachelor Biotechnologie und Wahlpflichtmodul für Bachelor Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik und Verfahrenstechnik |                               |      |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prof. Dr. Jana Rödiger                                                                                                                  |                               |      |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Prof. Dr. Jana Rödiger                                                                                                                  |                               |      |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6. (Sommersemester)                                                                                                                     |                               |      |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden                                                                                               |                               |      |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Vorlesung                                                                                                                               |                               | 30 h |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Übung                                                                                                                                   |                               | 15 h |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Praktikum                                                                                                                               |                               | 30 h |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                                  |                               | 50 h |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Power Point, Arbeitsblätter), Tafel, Arbeitsanleitung für die Praktikumsversuche, WEB-Seiten)       |                               |      |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5 Credits                                                                                                                               |                               |      |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Deutsch                                                                                                                                 |                               |      |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 LNW                                                                                                                                   |                               |      |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1 mündliche Prüfung 30 Minuten                                                                                                          |                               |      |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                         |                               |      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Die Studierenden kennen wirtschaftlich bedeutende biotechnologische Verfahren. Sie haben gelernt diese in das interdisziplinäre Gebiet der Biotechnologie sicher einzuordnen und Schnittmengen benachbarter Wissensbereiche erkannt.</li><li>Die Studierenden kennen verschiedene Möglichkeiten zur Prozessoptimierung und sind befähigt diese an Beispielen nachzuvollziehen</li><li>Im Praktikum werden Produkte im Labormaßstab biotechnologisch hergestellt und die theoretischen Kenntnisse werden praktisch vertieft. Die Studierenden sind befähigt Ergebnisse selbstständig auszuwerten und zu beurteilen.</li><li>Die Studierenden sind in der Lage Bioreaktor-basierte Kultivierungen zu planen, durchzuführen, auszuwerten und Ergebnisse entsprechend zu interpretieren. Die unmittelbare Verknüpfung der Vorlesungs-, Übungs- und Praktikumsinhalte vertieft die fachlichen Kompetenzen und fördert die Teamarbeit der Studierenden.</li></ul>                                                                                           |                                                                                                                                         |                               |      |
| <b>Inhalt:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                         |                               |      |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                         |                               |      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Geschichtliche Entwicklung biotechnologischer Verfahren</li><li>Beispiele klassischer sowie moderner biotechnologischer Prozesse und Trendentwicklungen</li><li>Lebensmittelbiotechnologie und Speisepilz-Erzeugung</li><li>Produktion mikrobieller Biomasse wie z.B. Einzellerprotein SCP</li><li>Gärungsprodukte wie z.B. Ethanol, Milchsäure</li><li>Produktion von Primärmetaboliten wie z.B. Säuren des Tricarbonsäure-Zyklus einschließlich der Grundlagen der Stoffwechselregulation</li><li>Produktion von Nukleotiden</li><li>Produktion von Vitaminen und Cofaktoren wie z.B. beta-Carotin</li><li>Produktion von Enzymen z.B. für den Einsatz in Reinigungsmitteln</li><li>Produktion von Sekundärmetaboliten wie z.B. Antibiotika</li><li>Mikrobielle Transformationen wie z.B. Essigsäure, Ascorbinsäure, Gluconsäure, Aminosäuren, Vitamine, Antibiotika, Steroid-Transformationen</li><li>Produkte der medizinischen Biotechnologie wie z.B. Insulin</li><li>Trends in der Biotechnologie</li><li>integrierte Prozessführung</li></ul> |                                                                                                                                         |                               |      |
| <b><u>Praktikum als LNW</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                         |                               |      |
| Im Rahmen des Praktikums führen die Studierenden in kleinen Gruppen unterschiedliche biotechnische Verfahren durch. Während in den Praktikumseinheiten zur Bioprozesstechnik im 5. Semester der Fokus auf der Biomasseproduktion lag, stehen im Praktikum biotechnische Verfahren Bakterien-, Hefe- sowie Schimmelpilz-basierte Prozesse zur Metabolitproduktion im Fokus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                         |                               |      |

Jede experimentelle Aufgabenstellung wird mit der Erstellung eines wissenschaftlichen Protokolls und/oder eines Vortrages abgeschlossen. Falls notwendig werden Korrekturen eingefordert. Die Anerkennung aller Protokolle muss bis spätestens 10 Tage vor Prüfungstermin erfolgen und ist als LNW die Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung. Inhalte des Praktikums sind z.B. BT-basierte Produktion von

- Joghurt
- Ethanol im Bioreaktor
- Carotinoiden im Labormaßstab/Bioreaktor
- Zitronensäure im Emers- und/oder Submersverfahren
- Penicillin im Labormaßstab/Bioreaktor

**Literatur:**

- Schmid, R.D., Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik, Wiley-VCH 2002
- Sahm, H., Antranikian, G., Stahmann, K.-P., Takors, R., Industrielle Mikrobiologie, Springer Spektrum 2012
- Wittmann, C., Liao, J. C., Industrial Biotechnology Volume 3, Wiley-VCH 2017
- Wittmann, C., Liao, J. C., Industrial Biotechnology Volume 4, Wiley-VCH 2017
- Präve, P.; Faust, U.; Sittig, W.: Handbuch der Biotechnologie, Oldenbourg Industrieverlag
- Rehm, H.-J.; Reed, G.; Pühler, A.; Stadler, P.: Biotechnology, Wiley-VCH, Weinheim
- Menzel, G. et al.: Mikrobiologisches Praktikum für Biotechnologen
- Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology Bd. 27, 28, 56, 61
- Kunz, B., Lebensmittelbiotechnologie, Behr's Verlag 2006
- Diverse wissenschaftliche Veröffentlichungen

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse verfahrenstechnischer Grundoperationen, Grundlagen der Mikrobiologie und Biochemie, anwendungsbereites Wissen in Bioverfahrenstechnik und Bioprozesstechnik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA03 Spezielle Mikrobiologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                           | Wahlpflichtmodul |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik                        |                  |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prof. Dr. Dirk Benndorf                                                                                   |                  |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prof. Dr. Dirk Benndorf                                                                                   |                  |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Sommersemester                                                                                            |                  |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                 |                  |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Vorlesung                                                                                                 | 30 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Übung                                                                                                     | 0 h              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Praktikum                                                                                                 | 30 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                    | 65 h             |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Vorlesungsmaterialien im Moodle (Präsentationen, Skripte)<br>Literaturverzeichnis, Internet-Seiten, Tafel |                  |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5 Credits                                                                                                 |                  |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Deutsch                                                                                                   |                  |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 LNW                                                                                                     |                  |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1 Klausur 90 Minuten                                                                                      |                  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>In dem Modul werden grundlegende Kenntnisse der Lebensmittelmikrobiologie vermittelt, welche dazu befähigen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                           |                  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• eine Beurteilung und ein Verständnis für mikrobiologische und lebensmittelmikrobiologische Probleme zu erwerben,</li><li>• grundlegende Arbeitstechniken im Bereich der Lebensmittelmikrobiologie anzuwenden und zu beurteilen,</li><li>• die Literatur in diesem Fachgebiet kritisch zu würdigen,</li><li>• eine Verständigung und Gespräche mit Fachleuten zu gewährleisten,</li><li>• eine Beurteilung der mikrobiologischen Qualität von Lebensmitteln vornehmen zu können,</li><li>• ein Verständnis für das Verhalten von Mikroorganismen in Lebensmitteln und deren Bearbeitung und Vielseitigkeit zu erlangen,</li><li>• Lebensmittelbedingte Gefahrenmomente zu beherrschen und kritisch zu würdigen,</li><li>• Lebensmittelinfektionen abzuwehren und zu beurteilen,</li><li>• Grundlagen der lebensmittelmikrobiologischen Sicherheit zu erwerben</li><li>• Soziale Komponente der Herstellung mikroorganismenbasierter Lebensmittel sowie ökologische Gesichtspunkte</li></ul> |                                                                                                           |                  |
| <b>Inhalt:</b><br><b><u>Vorlesung</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                           |                  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in die Lebensmittelmikrobiologie</li><li>• Mikroorganismen in Lebensmitteln (Herstellung, Schädigung, Intoxikationen/erwünschte/unerwünschte Mikroorganismen)</li><li>• Kontaminationen</li><li>• Mikrobielle Ökologie in Lebensmitteln (Keimzahlentwicklung, Sauerstoffbedarf, Temperaturansprüche, Vermehrungsfaktoren, pH-Wert, Wasseraktivität)</li><li>• Einflussfaktoren auf die Mikroflora</li><li>• Einflussfaktoren auf die Bakterienbesiedelung und -dynamik</li><li>• Mikroflora der Lebensmittel</li><li>• Lebensmittelverderb</li><li>• Bakterielle Toxine</li><li>• Haltbarmachung von Lebensmitteln</li><li>• D-, Z-, F-Werte</li><li>• Biologische Gefahren durch Lebensmittel/lebensmittelbedingte Erkrankungen (Beispiele und typische Übertragungs-/Kontaminationswege)</li><li>• Vorhersagende Mikrobiologie (Hürdenkonzept)</li><li>• Mikrobiologische Untersuchung der Lebensmittel (allgemein)</li></ul>                                                 |                                                                                                           |                  |

- Verfahren zur Lebensmitteluntersuchung (Probenentnahme, Vorbereitung, Keimzahlbestimmung)
- Identifikationsmöglichkeiten von Mikroorganismen
- Staphylokokken und deren Anzucht und Nachweismöglichkeiten
- Sporenbildner und deren Anzucht und Nachweismöglichkeiten
- E. coli und deren Anzucht und Nachweismöglichkeiten
- Salmonella und deren Anzucht und Nachweismöglichkeiten
- Shigella und deren Anzucht und Nachweismöglichkeiten
- Campylobacter und Helicobacter und deren Anzucht und Nachweismöglichkeiten
- Yersinia und deren Anzucht und Nachweismöglichkeiten
- Listeria und deren Anzucht und Nachweismöglichkeiten
- Vibrio und deren Anzucht und Nachweismöglichkeiten
- Lactobazillen und deren Anzucht und Nachweismöglichkeiten
- Hefen und deren Anzucht und Nachweismöglichkeiten
- Schimmelpilze und deren Anzucht und Nachweismöglichkeiten
- Mikrobiologisches Arbeiten und Laborsicherheit im Lebensmittellabor sowie die hierfür erforderlichen gesetzlichen und normativen Regelungen
- Umgebungsuntersuchungen

#### **Praktikum**

- Probenvorbereitung, Anzucht, Differenzierung von lebensmittelrelevanten Organismen
- Qualitative und quantitative Nachweismethoden
- Trinkwasseruntersuchungen
- Hygienisch-mikrobiologische Untersuchungen in der Lebensmittelver- und bearbeitung
- Mikrobiologische Untersuchungen und deren Interpretation von ausgewählten Lebensmitteln (Milch und Milchprodukte, Fleisch- und Wurstwaren, Ei und Eiprodukte, Instantprodukte, Kräuter und Gewürze, Getränke (Saft, Wein und Bier), Verpackungsmaterialien)

Anfertigung eines Protokolls nach Ableistung des letzten Praktikums (jeweils 2 Studierende) beruhend auf den Versuchen und eigenständige Interpretation. Diese Ausarbeitung wird in Eigenleistung ausgearbeitet und nach Fertigstellung besprochen. Dieses als Prüfungsvorleistung erbrachte Protokoll muss bis spätestens 10 Tage vor der Prüfung abgegeben und diskutiert sein.

#### **Literatur:**

- Cypionka, H.: Grundlagen der Mikrobiologie. Springer, Berlin
- Fritsche, W.: Mikrobiologie, Spektrum. Akademischer Verlag, Berlin
- Krämer, J.: Lebensmittelmikrobiologie, UTB

#### **Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse der Biologie und der Mikrobiologie

#### **Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA04 Angewandte Chemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                            | Pflichtmodul |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prof. Dr. Elvira Mavric- Scholze                                                                           |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prof. Dr. Elvira Mavric- Scholze, Ronny Holländer                                                          |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1. (Wintersemester)                                                                                        |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden                                                                  |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Vorlesung                                                                                                  | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Übung                                                                                                      | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Praktikum                                                                                                  | 15 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                     | 50 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Tafel, Präsentation als *.pdf                                                                              |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5 Credits                                                                                                  |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Deutsch                                                                                                    |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 LNW                                                                                                      |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1 Klausur 120 Minuten                                                                                      |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden verstehen die Grundlagen des Aufbaus der Materie und die grundlegenden Gesetze der Chemie. Sie kennen einfache Modelle der chemischen Bindung und deren Einfluss auf die Struktur sowie das chemische Verhalten von Elemente und Verbindungen. Anhand beispielhafter Säure-Base-, Redox- und Komplexbildungsreaktionen verstehen sie die grundlegenden Prinzipien chemischer Reaktionen und chemischer Gleichgewichte. Die Studierenden erlernen den sachgerechten Umgang mit Chemikalien, sachkundige chemische Analysen gemäß den vermittelten Inhalten auszuführen, Versuchsergebnisse auszuwerten und diese letztendlich zu interpretieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                            |              |
| <b>Inhalt:</b><br><u><b>Vorlesung und Übung</b></u><br><b>Einteilung der Stoffe, Atombau und Periodensystem der Elemente und Chemische Bindung</b><br>Bindungsarten und zwischenmolekulare Wechselwirkungen sowie deren Einfluss auf Stoffeigenschaften, Mischungs- und Lösungsverhalten<br><b>Grundlagen der Stöchiometrie</b><br>Definition und Anwendung der Zählgröße Mol, Konzentrationsberechnungen, Massen- bzw. Stoffbilanzen chemischer Reaktionen<br><b>Chemisches Gleichgewicht und Massenwirkungsgesetz</b><br>Anwendung des Massenwirkungsgesetzes auf Säure-Base-, Löslichkeits- und Komplexbildungsgleichgewichte, Eigenschaften von Lösungen, Grundlagen der Analytischen Chemie/Maßanalyse<br><b>Redoxreaktionen</b><br>Charakterisierung anhand der Änderung der Oxidationszahlen, Klärung der Begriffe Elektrolyse, galvanisches Element und Akkumulator, elektrochemische Darstellung einiger Elemente<br><b>Chemie der Haupt- und ausgewählter Nebengruppenelemente</b><br>Darstellung und Verwendung, Grundchemikalien der chemischen Industrie, Anwendung der Struktur-Eigenschaftsbeziehung, VSEPR<br><u><b>Praktikum als LNW</b></u><br>Quantitative Analyse (Säure-Base-, Redox-, Komplex- und Leitfähigkeitstitration), einfache Nachweisreaktionen ausgewählter Kat- und Anionen, Dokumentation der Ergebnisse und Protokollführung. Die Anerkennung aller Protokolle dient als Prüfungsvorleistung (LNW) und muss spätestens 10 Tage vor Prüfungsbeginn erfolgt sein. |                                                                                                            |              |
| <b>Literatur:</b><br>Mortimer, C.E., Müller, U., <i>Chemie</i> ; Thieme Verlag, Stuttgart – als Download der Bibliothek verfügbar<br>Schwister, K., <i>Taschenbuch der Chemie</i> , Carl Hanser Verlag, Leipzig<br>Praktikumsunterlagen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                            |              |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Grundkenntnisse der Chemie und Formelsprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                            |              |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                            |              |

| <b>BA05 Anlagentechnik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Pflicht- und Wahlpflichtmodul</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                      |
| <b>Studiengang</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Pflichtmodul für Bachelor Verfahrenstechnik und Wahlpflichtmodul für Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Prof. Dr. Fabian Herz                                                                                                                |
| <b>Dozent(en)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prof. Dr. Fabian Herz                                                                                                                |
| <b>Semester</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6. (Sommersemester)                                                                                                                  |
| <b>Aufwand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                                            |
| <b>Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Vorlesung 30 h                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Übung 15 h                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Praktikum 15 h                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung 65 h                                                                                          |
| <b>Medienformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter), Aufgabensammlung, Tafel                                                 |
| <b>Bewertung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5 Credits                                                                                                                            |
| <b>Sprache</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Deutsch                                                                                                                              |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 LNW                                                                                                                                |
| <b>Prüfungsleistung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 Klausur 120 Minuten                                                                                                                |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden können die Kenntnisse und Fertigkeiten, die im Rahmen der Apparatechnik und Prozesstechnik erworben wurden, auf den Anlagenentwurf und die Anlagengestaltung anwenden. Im Einzelnen erwerben sie folgende Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die konstruktiv-planerischen Aufgabenfelder beim Entwurf verfahrenstechnischer Anlagen.</li> <li>• Sie kennen den Ablauf des Anlagenbauprozesses. Dabei erwerben sie Kenntnisse für die Planung, Errichtung, Inbetriebsetzung und Montage verfahrenstechnischer Anlagen.</li> <li>• Sie besitzen die Kenntnisse, auf der Grundlage der Analyse verfahrenstechnischer Prozesse Komponenten zu dimensionieren und Anlagenstrukturen zu entwerfen. Insbesondere beherrschen sie die Einbeziehung der wesentlichen Entwurfsaspekte, wie Bedienbarkeit, Montierbarkeit, Produktivität, Verfügbarkeit, Qualität, Sicherheit, Umweltschutz und Wirtschaftlichkeit.</li> <li>• Sie sind in der Lage, die technischen Dokumente der Anlagenplanung (Fließbilder, Aufstellungs- und Rohrleitungspläne, Isometrien) zu analysieren.</li> </ul> Am Beispiel des komplexen Prozesses der Anlagenplanung wird die Verantwortung des Ingenieurs zur Gestaltung wirtschaftlicher, sicherer und umweltfreundlicher Anlagen deutlich. Im Besonderen wird die Realisierung der Anlage auf der Grundlage der Verfahrensplanung hinsichtlich des Projektmanagements diskutiert. Die Studierenden gewinnen dadurch einen Überblick über die komplexen wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und politischen Beziehungen bei der Realisierung verfahrenstechnischer Anlagen. |                                                                                                                                      |
| <b>Inhalt:</b><br><u><b>Vorlesung und Übung</b></u><br>Charakterisierung verfahrenstechnischer Anlagen, Ziele, Gegenstand und Realisierung verfahrenstechnischer Anlagen, Dokumente der Verfahrens- und Anlagenplanung, Verfahrensentwicklung, Durchführbarkeitsstudie, Projektorganisation, Detail Engineering, Anlagenentwurf, Auswahl und Einbindung von Ausrüstungen in eine Anlage, Räumliche Gestaltung, Rohrleitungsplanung, Terminplanung und Projektmanagement<br><u><b>Praktikum</b></u><br>Kennenlernen der Struktur von verfahrenstechnischen Anlagen und deren komplexe Verknüpfung der apparativen Ausstattung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                      |

**Literatur:**

- Helmus, F.P.: Anlagenplanung – Von der Anfrage bis zur Abnahme. Wiley-VCH-Verlag GmbH & Co KGaA, Weinheim, 2003
- Weber, K.H.: Dokumentation verfahrenstechnischer Anlagen. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2008
- Weber, K.H.: Engineering verfahrenstechnischer Anlagen – Praxishandbuch mit Checklisten und Beispielen. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2016
- Weber, K.H.: Inbetriebnahme verfahrenstechnischer Anlagen – Praxishandbuch mit Checklisten und Beispielen. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2016
- Sattler, K.; Kasper, W.: Verfahrenstechnische Anlagen – Planung, Bau und Betrieb. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co KGaA, Weinheim, 2000
- AD-Merkblätter: Carl Heymanns Verlag KG, Köln
- DIN EN ISO 10628: Fließbilder verfahrenstechnischer Anlagen

**Voraussetzungen:**

Grundlagen der Technischen Thermodynamik, Technischen Strömungsmechanik, Kenntnisse über verfahrenstechnische Grundoperationen, Kostenrechnung, Mess- und Regelungstechnik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA06 Apparatetechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                       | Pflichtmodul |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik    |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Prof. Dr. Fabian Herz                                                                 |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prof. Dr. Fabian Herz                                                                 |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3. (Wintersemester)                                                                   |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden                                             |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Vorlesung                                                                             | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Übung                                                                                 | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Praktikum                                                                             | 15 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                | 50 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter), Aufgabensammlung, Tafell |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5 Credits                                                                             |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Deutsch                                                                               |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 LNW                                                                                 |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 Klausur 120 Minuten                                                                 |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Studierende sind in der Lage, Apparate und Maschinen verfahrenstechnisch auszulegen und Projekte zu bewerten. Sie können Aufgabenstellungen zur Realisierung von Apparaten und Projekten erarbeiten. Sie verstehen die Funktion und den Aufbau von Apparaten und Maschinen und wissen, welche speziellen Anforderungen an Ausrüstungen des Life Science (Hygenic Design) gestellt werden.<br>Sie haben ein Grundverständnis für die erforderlichen Apparate und Apparateelemente sowie deren Gestaltung von der Funktionserfüllung bis zur Apparatefestigkeit und deren Berechnung. Die Studierenden können, ausgehend von den verfahrenstechnischen Erfordernissen, u.a. die verschiedenen Typen von Wärmeübertragungs-, Stoffübertragungsapparaten, Apparaten für die mechanische Stofftrennung und -vereinigung sowie Pumpen und Ventilatoren in ihrer Wirkungsweise einschätzen und beherrschen vereinfachte Berechnungsansätze in Form von Kriterialegleichungen. Sie besitzen ein erstes Verständnis für den Betrieb derartiger Apparate und Anlagen.<br>Die Studenten werden insbesondere befähigt, komplexe Zusammenhänge mit der Technologie und dem Engineering einzuschätzen. Sie sind mit den Grundlagen des Projektmanagements vertraut und in der Lage, über Probleme des Lehrinhaltes mit Fachkolleginnen und -kollegen vor allem aus dem Maschinenbau zu diskutieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                       |              |
| <b>Inhalt:</b><br><b><u>Vorlesung und Übung</u></b><br><b>Einführung in die Apparatetechnik:</b> Aufgaben der Apparatetechnik, Beschreibende Gleichungen einer Prozesseinheit, Berechnung von Prozessen und Apparaten, Triebkraftprozesse, Wesentliche Aspekte des Apparateentwurfs<br><b>Apparatefestigkeit, Werkstoffe und Sicherheit:</b> Gewährleistung der Apparatefestigkeit, Grundlagen, Beispiele für Festigkeitsberechnungen von zylindrischen Mänteln, ebenen und gewölbten Böden<br><b>Apparatelemente:</b> Tragelemente (Pratzen, Stützen, Füße, Tragmantel, Tragringe), Flanschverbindungen, Stützen, Dichtungen, Schrauben und Verschlüsse<br><b>Wärmeübertragungsapparate:</b> Wärmetransport durch Leitung, Wärmeübergang zwischen Fluid und Wand, Wärmeübergang durch Strahlung, Wärmedurchgang durch Apparatewände, Strömungsführungen in Wärmeübertragern, Temperaturverlauf in Wärmeübertragern, Bauarten von Wärmeübertragungsapparaten, Verfahrenstechnische Auslegung einer UHT-Anlage<br><b>Apparate für die Trocknung:</b> Apparate für die Trocknung von Feststoffen, Berechnungsgrundlagen, Arten der Trocknung, Übersicht über technisch wichtige Trocknerbauformen<br><b>Stoffübertragungsapparate:</b> Definition und Einsatzgebiete, Bezeichnungen und Grundgesetze, Thermische Gleichgewichte verschiedener Phasen, Kontinuierliche Blasendestillation, Mehrstufige Prozesse, Rektifikation, Kontinuierliche Gegenstromrektifikation, Bodeneinbauten in Kolonnen, Direkte apparative Berechnung von Kolonnen, Konstruktive Details von Kolonnen<br><b>Apparate für die mechanische Trennung disperser Systeme:</b> Grundlagen, Sedimentationsapparate, Filtrationsapparate, Zentrifugen |                                                                                       |              |

**Praktikum als LNW**

Verfahrenstechnische Auslegung eines Apparates. Der Auslegungsentwurf wird anerkannt, wenn keine gravierenden Mängel vorliegen.

**Literatur:**

- Hirschberg, G.: Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1999
- Titze, H.; Wilke H.-P.: Elemente des Apparatebaues. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1992
- Wagner, W.: Wärmeaustauscher. Vogel Buchverlag, Würzburg, 2005
- Wagner, W.: Festigkeitsberechnungen im Apparat- und Rohrleitungsbau. Vogel-Buchverlag, Würzburg, 2007
- Neugebauer, G.: Apparatetechnik I. VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1988
- Herz, R.: Grundlagen der Rohrleitungs- und Apparatetechnik. Vulkan-Verlag, Essen, 2009
- Weiß, S.: Verfahrenstechnische Berechnungsmethoden - Teil 1-8, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1979
- Thier, B.: Apparate: Technik-Bau-Anwendung. Vulkan-Verlag, Essen, 1997
- Hauser, G. Hygienische Produktion: Band 1: Hygienische Produktionstechnologie. Band 2: Hygienegerechte Apparate und Anlagen, Wiley-VCH, 2008
- Schnell, H.; Slipcevic, B.: Wärmeaustauscher. expert-Verlag, Ehningen bei Boblingen, 1990
- Martin, H.: Wärmeübertrager. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1988
- Gleich, D., Weyl, R.: Apparatetelemente. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006
- AD-Merkblätter. Carl Heymanns Verlag, Beuth Verlag, Köln, 1996
- VDI-Wärmeatlas, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2013
- Kraume, M.: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2012
- Schnitzer, H.: Grundlagen der Stoff- und Energiebilanzierung. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft, Braunschweig, 1991
- Lohrengel, B.: Einführung in die thermischen Trennverfahren. Oldenbourg Verlag, München, 2012
- Kraume, M.: Mischen und Rühren. Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2003
- Manger, H.J.: Maschinen, Apparate und Anlagen der Getränkeindustrie, Verlag der VLB Berlin

**Voraussetzungen:**

Grundlegende Kenntnisse zur Verfahrenstechnik (u.a. Thermodynamik). Fundierte Kenntnisse der naturwissenschaftlichen Grundlagen, Physik und Strömungsmechanik; Ableitung von Anforderungen an die Apparate, um die sichere Herstellung von Produkten des Life Science zu realisieren.

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA07 Arzneimittelrecht und GMP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                |      | Pflichtmodul |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Bachelor Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik |      |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prof. Dr. Florian Prieße                       |      |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prof. Dr. Florian Prieße, Prof. Dr. Georg Heun |      |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4. (Sommersemester)                            |      |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden      |      |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Vorlesung                                      | 60 h |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Übung                                          | 0 h  |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Praktikum                                      | 0 h  |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung         | 65 h |              |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Computer- und Videopräsentation                |      |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5 Credits                                      |      |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Deutsch                                        |      |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 LNW                                          |      |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1 Klausur 90 Minuten                           |      |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden kennen die grundlegenden nationalen und internationalen gesetzlichen Anforderungen bei der industriellen Herstellung, Prüfung und dem Inverkehrbringen von Arzneimitteln. Anhand der gesetzlichen Vorgaben für die Herstellung, die Prüfung, die Qualitätsanforderungen und die Wege zum Inverkehrbringen können sie Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen Medizinprodukten, Kosmetika, Nahrungsergänzungsmitteln und Arzneimitteln herausarbeiten.<br><br>Die Studierenden kennen die gesetzlichen Vorgaben und Empfehlungen zur Guten Herstellungspraxis (GMP) bei der industriellen Arzneimittelherstellung. Sie sind in der Lage, selbständig Qualifizierungs- und Validierungsaufgaben für die Arzneimittelproduktion zu planen, durchzuführen und zu dokumentieren.<br>Die Lehrinhalte befähigen die Studierenden für eine berufliche Tätigkeit in Qualitätssicherungs- oder Zulassungsabteilungen in der Pharmaindustrie.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                |      |              |
| <b>Inhalt:</b><br><u><b>Vorlesung Arzneimittelrecht</b></u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die gesetzlichen Grundlagen und Verordnungen Arzneimittelgesetz der BRD (AMG)</li><li>• Arzneimittel- und Wirkstoffherstellungsverordnung (AMWHV)</li><li>• Europäisches und Deutsches Arzneibuch, Medizinproduktegesetz (MPG) der BRD</li><li>• Kosmetikverordnung, Betäubungsmittelgesetz, Farbstoffverordnung, Heilmittelwerbe-gesetz</li><li>• Dokumente der Pharmaceutical Inspection Convention/Specification (PIC/S), der Weltgesundheitsorganisation (WHO), der Food and Drug Administration der USA (FDA)</li></ul><br><u><b>Vorlesung GMP</b></u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Entstehung und Weiterentwicklung der GMP-Regeln</li><li>• Anforderung an QM, Räume, Personal, Verfahren und Dokumentation</li><li>• Spezielle Anforderungen an die Sterilfertigung</li><li>• Validierung und Qualifizierung</li><li>• Auditierung und behördliche Inspektionen</li><li>• Industrielle Qualitätssicherungskonzepte, Qualitätsmanagement</li><li>• Mittel, Methoden, Werkzeuge und Normen des Qualitätsmanagements</li><li>• Fachleute aus der Pharmaindustrie werden in Gastvorlesungen integriert und Betriebsbesichtigungen werden durchgeführt.</li></ul> |                                                |      |              |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Arzneimittelgesetz der BRD (AMG)</li><li>• Arzneimittel- und Wirkstoffherstellungsverordnung (AMWHV)</li><li>• Medizinproduktegesetz (MPG) der BRD</li><li>• Kosmetikverordnung</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |      |              |

- Betäubungsmittelgesetz
- Farbstoffverordnung
- Heilmittelwerbegesetz
- EU-GMP Leitfaden
- U.S. Food & Drug Administration Warning letters
- Maas und Peither; GMP-Berater, GMP-Verlag, Schopfheim, fortlaufend aktualisiert
- Barthel, Th., Fritzsche, U., Schwarz, P.: Der Pharmawerker – Basiswissen und GMP-Schulung für Mitarbeiter in Pharmabetrieben, Editio-Cantor-Verlag, Aulendorf
- Aktuelle Gesetze und Empfehlungen s. Links zu weiteren Dokumenten
- Franke, H.: Das Qualitätsmanagement-System nach DIN EN ISO 9001, Expert-Verlag, Renningen
- Pfitzinger, E.: Projekt DIN EN ISO 9001:2000, Beuth

**Voraussetzungen:**

Grundlegende Kenntnisse der Arzneiformenlehre und der Pharmazeutischen Technologie

**Links zu weiteren Dokumenten:**

[www.zlb.de](http://www.zlb.de)

| BA08 Aufbereitungsverfahren                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                 | Pflichtmodul |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Bachelor Biotechnologie, Verfahrenstechnik                                                                                      |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prof. Dr. Claudia Grewe                                                                                                         |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prof. Dr. Claudia Grewe                                                                                                         |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5. (Wintersemester)                                                                                                             |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden                                                                                       |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Vorlesung                                                                                                                       | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Übung                                                                                                                           | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Praktikum                                                                                                                       | 15 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                          | 50 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Bilder, Apparateskizzen), Tafel, Aufgabensammlung, Literaturverzeichnis, WEB-Seiten, Videos |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5 Credits                                                                                                                       |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Deutsch                                                                                                                         |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1 LNW                                                                                                                           |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 mündliche Prüfung 30 Minuten                                                                                                  |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                 |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Die Studierenden erfassen die außerordentliche Bedeutung der Aufbereitungsverfahren in der Biotechnologie und deren Vielfalt in Abhängigkeit von den jeweiligen Produkteigenschaften und Betriebsweisen.</li><li>Sie sind in der Lage, die Stadien im Aufarbeitungsprozess zu systematisieren.</li><li>Sie kennen die wichtigsten Grundoperationen der Zellernte, des Zellaufschlusses, der Produktanreicherung, -reinigung und -konditionierung sowie deren apparative Umsetzung.</li><li>Sie sind in der Lage, unter Berücksichtigung der Besonderheiten der Stoffsysteme, die erforderlichen Apparate und Anlagen hinsichtlich ihrer Leistungskennzahlen (Key Performance Indicators) zu bemessen und auszuwählen.</li></ul>           |                                                                                                                                 |              |
| <b>Inhalt:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                 |              |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                 |              |
| <b>Einführung:</b> Gegenstand der Aufbereitungsverfahren, Wechselwirkungen zwischen Fermentation und Aufarbeitung, Systematik der Aufbereitungsverfahren je nach Zielprodukt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                 |              |
| <b>Ausgewählte Grundoperationen der Aufarbeitung;</b> Allgemeine Funktionsprinzipien, grundlegende Gesetzmäßigkeiten, Bauarten entsprechender Apparate, Grundlagen der Bemessung und Auswahl folgender Grundoperationen:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                 |              |
| <b>Gewinnung der Zielprodukte:</b> Zellernte: Sedimentation, Zentrifugation, Filtration, Zellaufschluss: Rührwerkskugelmühlen, Hochdruckhomogenisatoren                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                 |              |
| <b>Aufkonzentrierung / Anreicherung:</b> Membrantrennprozesse (Ultrafiltration/Diafiltration, Umkehrosmose, Elektrodialyse), Extraktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                 |              |
| <b>Produktreinigung:</b> Chromatographische Trennverfahren (Prozesschromatographie)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                 |              |
| <b>Produktkonditionierung:</b> Trocknungsverfahren                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                 |              |
| <p>Fachübergreifend werden verfahrenstechnische, biochemische und betriebswirtschaftliche Aspekte in Vorlesungen und Übungen einbezogen. Die Studierenden erkennen dabei den engen Zusammenhang von Produktqualität und -reinheit, der technologischen Gestaltung des Aufarbeitungsprozesses, der Betriebsweise sowie der Preisgestaltung und der erzielbaren Erlöse. Durch die Vermittlung des Lehrstoffes in der Kombination Vorlesung, Übung und Praktikum werden fachliche Kompetenzen in Kombination mit sozialen Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Verantwortungsbewusstsein und Gruppendiskussion herausgebildet. Im Rahmen eines Journal Clubs wird die Arbeit mit aktueller Fachliteratur und die Methoden- und Ergebnispräsentation im Rahmen von Vorträgen erlernt.</p> |                                                                                                                                 |              |
| <b><u>Praktikum als LNW</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                 |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Zellaufschluss mittels Rührwerkskugelmühle und Hochdruckhomogenisator</li><li>Bestimmung von Parametern der Cross-Flow-Mikrofiltration und der Diafiltration</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                 |              |

- wässrige Zweiphasen-Extraktion (ATPE)

Anfertigung von jeweils einem Protokoll pro Versuch; Erstellung im Team, Individuelle Verantwortung für die Anerkennung; Wiederholung der Protokolle bei gravierenden Unzulänglichkeiten; Möglichkeiten der Konsultation zur Korrektur. Schriftliches Abtestat zu den durchgeführten Praktikumsversuchen (30 min.)

Die Anerkennung der Prüfungsvorleistung (LNW), bestehend aus Journal Club-Vortrag und Abtestat, muss bis zum Ende der Vorlesungszeit erfolgt sein.

**Literatur:**

- Chmiel, H. et al. (Hrsg.): Bioprozesstechnik. 4. Auflage, Springer Spektrum, Berlin, 2018, ISBN 978-3-662-54041-1
- Storhas, W.: Bioverfahrensentwicklung. 2. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim, 2013, ISBN 978-3-527-32899-4
- Goldberg, E. (Ed): Handbook of Downstream Processing. Chapman & Hall, London, 1997 ISBN: 978-9-401-07198-7
- Jagschies G. et al (Eds.): Biopharmaceutical Processing: Development, Design, and Implementation of Manufacturing Processes. Elsevier, Amsterdam, 2018, ISBN 978-0-08-100623-8
- Melin, T & Rautenbach R.: Membranverfahren: Grundlagen der Modul- und Anlagenauslegung. Springer, Berlin, 2007, ISBN: 978-3-540-34327-1
- Freire, MG. (Ed): Ionic-Liquid-Based Aqueous Biphasic Systems. Fundamentals and Applications. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2016, ISBN 978-3-662-52873-0

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Bioverfahrenstechnik, insbesondere hinsichtlich des Grundaufbaus biotechnischer Verfahren sowie der für die Biotechnologie relevanten mechanischen und thermischen Grundoperationen.

Kenntnisse der wichtigsten Gesetzmäßigkeiten der Technischen Thermodynamik, der Technischen Strömungslehre sowie der Physikalischen Chemie, Beherrschung grundlegender Methoden der Mathematik.

Kenntnisse in (Protein)-Biochemie, Mikrobiologie und instrumenteller Analytik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

<https://moodle.hs-anhalt.de/course/view.php?id=807>

| BA09 Automatisierungs- und Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                          | Pflichtmodul |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik               |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prof. Dr. Steffen Sommer                                                                                                 |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prof. Dr. Steffen Sommer                                                                                                 |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3. (Wintersemester)                                                                                                      |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                                |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Vorlesung                                                                                                                | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Übung                                                                                                                    | 0 h          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Praktikum                                                                                                                | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                   | 65 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter)<br>Aufgabensammlung, Literaturverzeichnis, WEB-Seiten, Tafel |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5 Credits                                                                                                                |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Deutsch                                                                                                                  |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 LNW                                                                                                                    |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 Experimentelle Arbeit                                                                                                  |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                          |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Die Studierenden sind in der Lage, verfahrenstechnische Prozesse hinsichtlich ihres logischen Ablaufs und ihrer Automatisierbarkeit zu analysieren und zu bewerten.</li><li>Sie verfügen über Kenntnisse und Fertigkeiten beim Einsatz von Automatisierungskomponenten insbesondere Einrichtungen zur Steuerung von Prozessen, mit dem Ziel, die Prozessabläufe automatisch zu führen.</li><li>Mit den angeeigneten methodischen Kenntnissen sind sie in der Lage, die Logik des Prozessablaufes problemnah zu notieren und in Steuerungsablaufpläne umzusetzen.</li><li>Sie verstehen die Funktionsweise speicherprogrammierbarer Steuerungen und sind in der Lage einfache Programmierungen z.B. mit Step7 selbst auszuführen.</li><li>An Hand des Ebenenmodells in der PLT verstehen sie die Verknüpfung von Automatisierungsgruppen.</li><li>Die Studierenden sind in der Lage, Grundkenntnisse der Elektrotechnik im Zusammenhang mit dem Entwurf von Automatisierungslösungen anzuwenden.</li></ul> |                                                                                                                          |              |
| <p>Die Prozessautomatisierung ist dafür verantwortlich, dass verfahrenstechnische Prozesse wirtschaftlich und sicher ablaufen. Somit besitzt das Gebiet der Prozessautomatisierung eine starke betriebs- und volkswirtschaftliche Bedeutung.</p> <p>Bei der Vermittlung des Lehrstoffes mit Hilfe von Vorlesungen und Praktika werden fachübergreifende Kompetenzen wie Teamfähigkeit, sowie die Fähigkeit Aufgabenstellungen mittlerer Komplexität zu erfassen und zu lösen, herausgearbeitet. Durch die Teilnahme an der Lehrveranstaltung werden die Studierenden befähigt, komplexe Zusammenhänge innerhalb der Automatisierungstechnik einzuschätzen und zu bewerten. Weiterhin sollen auf der Grundlage aller erworbenen Kenntnisse die Folgen der Ingenieur Tätigkeit abgeschätzt werden können und die Bereitschaft zu gesellschaftlich verantwortlichem ingenieurmäßigem Handeln gefördert werden.</p>                                                                                                                                 |                                                                                                                          |              |
| <b>Inhalt:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                          |              |
| <b><u>Vorlesung:</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                          |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Grundlagen der Elektro- und Automatisierungstechnik</li><li>Aufbau und Struktur von Automatisierungssystemen</li><li>Informationsgewinnung (Sensorik)</li><li>Informationsnutzung (Aktorik)</li><li>Informationsverarbeitung (Entwurf und Programmierung binärer Steuerungen)</li><li>Mensch-Maschine-Kommunikation</li><li>Industrie 4.0</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                          |              |

**Prüfungsvorleistung LNW 1 (Praktikum):**

- 9 Praktikumsaufgaben zur selbständigen Ausführung von einfachen logischen Verknüpfungen, kombinatorischen Steuerungen, Funktionen/Funktionsbausteinen, Verriegelungsschaltungen und Ablaufsteuerungen
- Programmierung unterschiedlicher Steuerungen auf einer SPS einschließlich Erprobung am Anlagensimulator, z.B. Steuerung eines technologischen Ablaufes in einem Reaktor und Erprobung an einem Versuchsreaktor
- Die Lösung der Praktikumsaufgaben ist die Voraussetzung für die Erteilung des LNW 1

**Prüfungsvorleistung LNW 2:**

- TN 80 Vorlesung

**Prüfungsleistung (Experimentelle Arbeit):**

- Individuelle Lösung einer komplexen Aufgabenstellung zu Schwerpunkten des Praktikums

**Literatur:**

- Favre-Bull, B.: Automatisierung komplexer Industrieprozesse, Springer-Verlag, Wien
- Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS – Theorie und Praxis, Vieweg + Teubner, Wiesbaden
- Langmann, R.: Taschenbuch der Automatisierung, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München
- Heimbold, T.: Einführung in die Automatisierungstechnik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München
- Bindel, T.; Hofmann, D.: Projektierung von Automatisierungsanlagen, Springer Vieweg, Wiesbaden

**Voraussetzungen:**

Grundlegende Kenntnisse aus den Modulen Physik und Ingenieurinformatik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA10 Bioanalytik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                     |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Bioanalysis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                     |      |
| Pflicht- und Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                     |      |
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Pflichtmodul für Bachelor Biotechnologie, Pharmazeutische Chemie<br>Wahlpflichtmodul für Lebensmitteltechnologie, Verfahrenstechnik |      |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Prof. Dr. Stephan Schilling                                                                                                         |      |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prof. Dr. Stephan Schilling, Dr. Anja Schulze                                                                                       |      |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6. (Sommersemester)                                                                                                                 |      |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 125 Stunden einschließlich 65 Lehrstunden                                                                                           |      |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Vorlesung                                                                                                                           | 15 h |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Übung                                                                                                                               | 0 h  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Praktikum                                                                                                                           | 45 h |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                              | 60 h |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Tafel, Präsentation (ppt, Video)                                                                                                    |      |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5 Credits                                                                                                                           |      |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Deutsch                                                                                                                             |      |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1 LNW                                                                                                                               |      |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1 Klausur 90 Minuten                                                                                                                |      |
| Lernziele/Kompetenzen:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                     |      |
| Aufbauend auf den zuvor erworbenen Grundkenntnissen der instrumentellen Analytik und Biochemie beherrschen die Studierenden die theoretischen und praktischen Grundlagen moderner Analyseverfahren, die im biotechnologischen Labor angewendet werden. Sie sind zur Durchführung analytischer Untersuchungen an biologischen Makromolekülen befähigt. Die Studierenden erlernen verschiedene Methoden der Reinigung, Strukturanalyse und Identifizierung von Proteinen (Proteinanalytik), die Grundlagen der Lipid- und Nukleinsäureanalytik sowie der Kohlenhydratanalytik. Die Studierenden wenden im Praktikum verschiedene Methoden der Proteinanalytik an und beherrschen diese. Die Kommunikationsfähigkeit und das Arbeiten im Team wird durch Erstellung der Belegarbeit in Gruppen trainiert. |                                                                                                                                     |      |
| Inhalt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                     |      |
| <u>Vorlesung</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                     |      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Prinzipien der Proteinreinigung (Fällung, Chromatographie)</li><li>• Struktur und Funktion von Antikörpern, immunochemische Analyseverfahren</li><li>• Interaktionsanalyse (Präzipitation, FRET)</li><li>• elektrophoretische Trennung von biologischen Makromolekülen (Gelelektrophorese, Kapillarelektrophorese)</li><li>• Bestimmung von enzymkinetischen Parametern</li><li>• Strukturanalytik von Biomolekülen (Diffraktometrie, Massenspektrometrie, u.a. Sequenzierung)</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                     |      |
| <u>Praktikum als LNW</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                     |      |
| Auftrennung eines Proteingemisches mittels SDS-Polyacrylamidgelelektrophorese, Durchführung immunochemischer Methoden zur Detektion und Quantifizierung von Biomolekülen (Western-Blot, ELISA, Immunhistochemie am Hirngewebe). Bestimmung der Hemmkonstante eines Enzyminhibitors unter Nutzung eines Mikroplattenreaders.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                     |      |
| Anfertigung von einem Protokoll pro Versuch; Erstellung im Team; individuelle Verantwortung für die Anerkennung als LNW; Wiederholung der Protokolle bei gravierenden Unzulänglichkeiten; Möglichkeiten der Konsultation zur Korrektur. Die Anerkennung aller Protokolle dient als Prüfungsvorleistung (LNW) und muss bis spätestens 10 Tagen vor dem Prüfungstermin erfolgt sein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                     |      |
| Literatur:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                     |      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Kurreck, J.; Engels, J. W.; Lottspeich, F.: Bioanalytik, Springer Spektrum</li><li>• Rehm, H.; Letzel, T.: Der Experimentator: Proteinbiochemie Proteomics, Springer Spektrum</li><li>• Berg, J.M.; Tymoczko, J.L.; Gatto jr., G.J.; Stryer, L.: Biochemie, Springer Spektrum</li><li>• Segel, I.: Enzyme Kinetics, John Wiley and Sons</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                     |      |
| Voraussetzungen:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                     |      |
| Grundkenntnisse in Biochemie, Enzymologie sowie Abschluss des Moduls „instrumentelle Analytik“                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                     |      |
| Links zu weiteren Dokumenten:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                     |      |
| Downloads unter: <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a> , <a href="https://www.expasy.org/">https://www.expasy.org/</a> (Prot parameter tools)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                     |      |

| BA11 Bioapparatetechnik und GMP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                        | Pflichtmodul |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Bachelor Biotechnologie                                                                                                                                                                |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prof. Dr. Claudia Grewe                                                                                                                                                                |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Prof. Dr. Claudia Grewe., Prof. Dr. Florian Priese                                                                                                                                     |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4. (Sommersemester)                                                                                                                                                                    |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden                                                                                                                                              |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Vorlesung                                                                                                                                                                              | 45 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Übung                                                                                                                                                                                  | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Praktikum                                                                                                                                                                              | 0 h          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                                                                                 | 50 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | PowerPoint-Präsentationen, Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Bilder, Apparateskizzen, Arbeitsblätter, Formulare, DIN-Vorschriften), Tafel, Literaturverzeichnis, WEB-Seiten, Videos) |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5 Credits                                                                                                                                                                              |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Deutsch                                                                                                                                                                                |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 LNW                                                                                                                                                                                  |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ohne Prüfung                                                                                                                                                                           |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                        |              |
| <b>Bioapparatetechnik:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                        |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Die Studierenden kennen die wichtigsten Bauarten von Bioreaktoren, deren Klassifizierung, Aufbau, Wirkungsweise und Einsatzgrenzen.</li><li>Des Weiteren beherrschen sie die Aufteilung von Bioreaktoren einschließlich peripherer Einrichtungen in funktionell und konstruktiv abgegrenzte Baugruppen.</li><li>Sie kennen die konstruktiven Details der am häufigsten verwendeten Armaturen, Dichtungen, Rohrleitungselemente und Sicherheitseinrichtungen und sind in der Lage, unter den Gesichtspunkten des „aseptic design“ Bioreaktoren in den Grundzügen zu entwerfen, Anfrageskizzen zu erstellen sowie die entsprechenden Bestellungen abzuwickeln.</li></ul> |                                                                                                                                                                                        |              |
| <b>GMP:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                        |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Entstehung und Weiterentwicklung der GMP-Regeln</li><li>Anforderung an QM, Räume, Personal, Verfahren und Dokumentation</li><li>Spezielle Anforderungen an die Sterilfertigung</li><li>Validierung und Qualifizierung</li><li>Auditierung und behördliche Inspektionen</li><li>Industrielle Qualitätssicherungskonzepte, Qualitätsmanagement</li><li>Mittel, Methoden, Werkzeuge und Normen des Qualitätsmanagements</li><li>Fachleute aus der Pharmaindustrie werden in Gastvorlesungen integriert und Betriebsbesichtigungen werden durchgeführt.</li></ul>                                                                                                          |                                                                                                                                                                                        |              |
| <b>Inhalt:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                        |              |
| <b><u>Vorlesung und Übung - Bioapparatetechnik</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                        |              |
| <b>Einführung:</b> Gegenstand der Bioapparatetechnik, Wechselwirkungen Bioreaktor / Bioreaktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                        |              |
| <b>Bioreaktoren:</b> Allgemeine Anforderungen an Bioreaktoren, Klassifizierung von Reaktortypen, Aufbau und Wirkungsweise ausgewählter Bioreaktorbauarten, Vor- und Nachteile, Haupteinsatzgebiete und Einsatzgrenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                        |              |
| <b>Hauptbaugruppen von Bioreaktoren:</b> Funktion, Aufbau und Bestandteile der Baugruppen: Zuluftsektion, Abgassektion, Antrieb, Mess- und Regelungstechnik, Wärmeübertragung, Feed- und Korrekturmittelvorlagen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                        |              |
| <b>Konstruktive Merkmale von Bioreaktoren:</b> Grundsätze des „aseptic design“, Materialauswahl und Oberflächenbeschaffenheit, Armaturen, Dichtungen, Rohrleitungsverbindungen und -elemente, Antriebe, Nebenaggregate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                        |              |
| <b>Auswahl und Bestellung von Bioreaktoren:</b> Grundsätze, Zusammenstellung der erforderlichen Daten, Ausfüllen der entsprechenden Formulare, Abwicklung der Beschaffung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                        |              |
| <b><u>LNW 1 - Bioapparatetechnik:</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                        |              |

Nach dem 4. Semester LNW in Form einer 90 minütigen Klausur. LNW wird erteilt, bei Erreichen von mindestens 50 % der Gesamtpunktzahl.

**Literatur:**

- Eibl R. & Eibl D.: Single-Use Technology in Biopharmaceutical Manufacture, Wiley & Sons, New York, 2011, ISBN: 978-0-470-43351-5
- Eibl R. & Eibl D.: Disposable Bioreactors II. Springer, Berlin, 2014, ISBN 978-3-642-45158-4
- Storhas, W.: Bioreaktoren und periphere Einrichtungen, Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1994, ISBN 978-3-642-63422-2
- Chmiel, H. et al. (Hrsg.): Bioprozesstechnik. 4. Auflage, Springer Spektrum, Berlin, 2018, ISBN 978-3-662-54041-1
- Menkel, F.: Einführung in die Technik von Bioreaktoren, Oldenbourg Verlag, München, 1992, ISBN 978-3-486-26294-0
- Storhas, W.: Bioverfahrensentwicklung. 2. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim, 2013, ISBN 978-3-527-32899-4
- Mitchell, DA et al. (Eds.): Solid-State Fermentation Bioreactors. Design and Construction. Springer, Berlin, 2006, ISBN: 978-3-540-31285-7
- Arzneimittelgesetz der BRD (AMG)
- Arzneimittel- und Wirkstoffherstellungsverordnung (AMWHV)
- EU-GMP Leitfaden
- U.S. Food & Drug Administration Warning letters

**Voraussetzungen:**

Anwendungsbereites Wissen in Mikrobiologie, Thermodynamik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

<https://moodle.hs-anhalt.de/course/view.php?id=808>

| BA12 Biochemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                       | Pflichtmodul |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Bachelor Biotechnologie                                                                                                               |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prof. Dr. Carola Griehl                                                                                                               |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prof. Dr. Carola Griehl, Simone Bieler                                                                                                |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4. (Sommersemester)                                                                                                                   |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 175 Stunden einschließlich 105 Lehrstunden                                                                                            |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Vorlesung                                                                                                                             | 60 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Übung                                                                                                                                 | 0 h          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Praktikum                                                                                                                             | 45 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                                | 70 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Vorlesungs- und Praktikumsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter), Computer- und Videopräsentationen, Literaturverzeichnis) |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7 Credits                                                                                                                             |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Deutsch                                                                                                                               |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1 LNw                                                                                                                                 |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 Klausur 120 Minuten                                                                                                                 |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                       |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Die Studierenden erwerben solide Kenntnisse zu den Grundlagen der Biochemie, insbesondere zur chemischen Struktur und zu den Eigenschaften der funktionell für alle lebenden Organismen wichtigen Biomoleküle (Proteine, Lipide, Kohlenhydrate, Nucleinsäuren).</li><li>Besonderes Augenmerk wird auf die biotechnologische Gewinnung ausgewählter Biomoleküle gelegt.</li><li>Die Studierenden beherrschen die theoretischen Grundlagen sowie die wichtigsten Methoden, Arbeitstechniken und Instrumentarien zur Untersuchung dieser Biomoleküle und sind in der Lage, ihr erworbenes Wissen fachbezogen in den Praktikumsversuchen anzuwenden.</li><li>Das Lernziel für die Studierenden besteht darin, den im Modul vermittelten Lehrstoff soweit zu durchdringen, dass sie ein umfassendes und eigenständiges Verständnis für die Grundlagen der Biochemie entwickeln, welche insbesondere für das Modul Enzymologie und Stoffwechsel erforderlich sind.</li><li>Durch die Vermittlung des Lehrstoffes in Kombination von Vorlesung und Praktikum wird das erworbene Wissen praktisch angewendet und gefestigt. Am praktischen Beispiel erlernen die Studierenden auch, wie wissenschaftliche Fragestellungen analysiert und strukturiert gelöst und die erzielten Ergebnisse ausgewertet und interpretiert werden.</li></ul>         |                                                                                                                                       |              |
| <b>Inhalt:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                       |              |
| <b><u>Vorlesung</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                       |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Einführung: Gegenstand der Biochemie, strukturelle Organisation pro- und eukaryotischer Zellen</li><li>Aminosäuren: Einteilung, Struktur, Konfiguration, Reaktionen (Acylierung, Veresterung, Nachweisreaktionen, Transaminierung, Decarboxylierung, wichtige biogene Amine, Halluzinogene), physikalisch-chemische Eigenschaften, Biosynthese, essentielle Aminosäuren, Aminosäurezusammensetzung in Proteinen, biologische Wertigkeit von Proteinen, Supplementierung, biotechnologische Gewinnung</li><li>Peptide: Bildung, chemische und enzymatische Synthese, multiple Peptidsynthesen, physikalisch-chemische Eigenschaften, Konfiguration und Wirkung von Peptidwirkstoffen, Aspartam, Glutathion, Peptidhormone</li><li>Proteine: Einteilungsprinzipien, Struktur (Primär-, Sekundär-, Tertiär-, Quartärstruktur), Denaturierung, Struktur, Funktion und Eigenschaften ausgewählter Faserproteine (Keratine, Seidenfibroin, Kollagen, Elastin) und globulärer Proteine (Myoglobin, Hämoglobin, Albumine, Immunoglobuline u.a.), Proteinanalytik</li><li>Monosaccharide: Bauprinzip, Konfiguration, Isomeriebeziehungen, Nomenklatur, Ringstruktur, Mutarotation, Struktur und Bedeutung ausgewählter Monosaccharide (Glucose, Fructose, Galactose, Xylose, Ribose), Reaktionen (Reduktion, Oxidation, Glykosidbildung)</li></ul> |                                                                                                                                       |              |

- Oligosaccharide: Bauprinzip, Trehalose-/Maltosetyp, Struktur und Bedeutung ausgewählter Disaccharide (Trehalose, Saccharose, Lactose, Maltose, Cellobiose)
- Polysaccharide: Einteilung, Funktion, Struktur, Eigenschaften und Anwendung ausgewählter Homoglycane (Stärke, Dextrine, Cyclodextrine, Dextrane, Glykogen, Cellulose, Chitin, Pektin, Inulin), Heteroglycane (Hemicellulosen, Alginensäure, Carrageenan, Agar, Gummi arabicum, Glucosaminoglycane, Hyaluronsäure, Heparin) und Konjugierter Glykane (Proteoglycane, Glycoproteine, Glycolipide, Lipopolysaccharide)
- Lipide: Einteilung und biologische Funktion, Fettsäuren, Fettsäureester, Wachse, Triacylglycerine, Fettsucht und Krankheiten, Reaktionen (Umesterung, Hydrolyse), Phospho-, Glyko-, Sulfolipide, Terpene, Steroide, Carotinoide, Lipoproteine, Cholesterinmetabolismus und Herzerkrankungen, biologische Membranen
- Nucleinsäuren: Aufbau, Struktur und biologische Funktion, Transkription, Translation

#### **Praktikum als LNW**

- Praktika zu Isolierung, Reinigung und Nachweisreaktionen/Bestimmungen von Aminosäuren, Peptiden, Proteinen, Kohlenhydraten, Lipiden und Nucleinsäuren (Vergabe von Bonuspunkten, die bis max. 10% in das Klausurergebnis einfließen)

Themenbezogenes Testat vor jedem Praktikum (Wiederholung bei Nichtbestehen);

Anfertigung eines Protokolls zu jedem Praktikum;

Anerkennung der Prüfungsvorleistung (bestandene Testate, Praktikumsdurchführung und Protokollierung) bis spätestens 5 Tage vor dem Prüfungstermin

#### **Literatur:**

- Nelson, D.; Cox, M.: Lehninger Biochemie, Springer-Verlag
- Voet, D.; Voet, J. G.; Pratt, C. W.: Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH
- Stryer, L.: Biochemie, Springer-Verlag
- Löffler, G.; Petrides, P. E.: Biochemie und Pathobiochemie, Springer-Verlag
- Koolman, J.; Röhm, K. H.: Taschenatlas der Biochemie, Thieme-Verlag
- Horton, R.; Moran, L.A.; Scrimgeour, K.G.; Perry, M.D.; Rawn, J.D.: Biochemie, Pearson-Studium
- Rassow, J.; Hauser, K.; Netzker, R.; Deutzmann, R.: Biochemie, Thieme-Verlag
- Kleber, H.-P., Schlee, D., Schöpp, Q.: Biochemisches Praktikum, Gustav-Fischer-Verlag
- Veröffentlichung aus Chiuz, Biuz, DAZ

#### **Voraussetzungen:**

Grundlegende Kenntnisse in Biologie und Chemie, insbesondere in organischer Chemie

#### **Links zu weiteren Dokumenten:**

|                                                                                                                       |                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <a href="http://www.internetchemie.info/biochemie/index.html">http://www.internetchemie.info/biochemie/index.html</a> | (Informationsquellen zur Biochemie)             |
| <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a>                                                 | (National Center for Biotechnology Information) |
| <a href="http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do">http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do</a>                               | (Proteinstrukturdatenbank)                      |
| <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>                                       | (Downloads veranstaltungsinterner Dokumente)    |

| BA13 Bioinformatik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                             | Wahlpflichtmodul |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Wahlpflichtmodul Bachelor Verfahrenstechnik, Lebensmitteltechnologie, Biotechnologie, Pharmatechnik, Pharmazeutische Chemie |                  |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prof. Dr. Dirk Benndorf                                                                                                     |                  |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prof. Dr. Dirk Benndorf, Prof. Dr. Anika Groß                                                                               |                  |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6. (Sommersemester)                                                                                                         |                  |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 150 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                                   |                  |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Vorlesung                                                                                                                   | 30 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Übung                                                                                                                       | 00 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Praktikum                                                                                                                   | 30 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                      | 90 h             |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Tafel, Powerpoint-Präsentation, Online-Materialien im Kursmanagementsystem moodle                                           |                  |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5 Credits                                                                                                                   |                  |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Deutsch                                                                                                                     |                  |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | LNW (Praktikum)                                                                                                             |                  |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | PRO (Bioinformatisches Projekt - Gruppen mit maximal 3 Studierenden)                                                        |                  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Die Bioinformatik nutzt computergestützte Methoden zur Analyse biologischer Daten und zur Lösung biotechnologischer Probleme.</li><li>Das Modul Bioinformatik beschreibt u.a. die verschiedenen Ressourcen wie Datenbanken und Software. Als Grundlage für deren Nutzung werden die verschiedenen Datenquellen und die Methoden zu ihrer Erhebung erläutert. Im Praktikum werden ausgewählte Techniken zur Erhebung biologischer Daten erlernt und die Kenntnisse zur Arbeit mit bioinformatischen Ressourcen vertieft.</li><li>Die Modulteilnehmer sollen in der Lage sein, die bioinformatischen Ressourcen zur Lösung biotechnologischer Fragestellungen zu nutzen. Darüber hinaus werden sie befähigt, dieses Wissen auch für die Programmierung einfacher bioinformatischer Analyse-Workflows einzusetzen.</li></ul> |                                                                                                                             |                  |
| <b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Sequenzanalysen (z.B. Gene prediction, Alignment, Phylogenetic tree)</li><li>Genexpresionsanalysen (Microarrays, Transcriptomics, Proteomics)</li><li>Semantik von Daten (z.B. Annotationen / Ontologien)</li><li>Nukleinsäure- und Proteindatenbanken (z.B. EMBL Data Library, GenBank, UniProt, PDB)</li><li>Strukturvorhersage von Proteinen (z.B. AlphaFold)</li><li>Stoffwechseldatenbanken (z.B. BRENDA, KEGG)</li><li>Modellierung von metabolischen Netzwerken</li><li>Visualisierung biologischer Daten</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                             |                  |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Thomas Dandekar, Meik Kunz: Bioinformatik: Ein einführendes Lehrbuch, Springer Spektrum 2017</li><li>Henrik Christensen: Einführung in die Bioinformatik in der Mikrobiologie, Springer Vieweg 2023</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                             |                  |
| <b>Voraussetzungen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Module Mikrobiologie und Biochemie sowie Molekularbiologie und Gentechnik</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                             |                  |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                             |                  |

| BA14 Bioprozesstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                     | Pflichtmodul |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Bachelor Biotechnologie (Bioprozesstechnik), Bachelor Lebensmitteltechnologie (Prozesstechnik)      |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prof. Dr. Jana Rödig                                                                                |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prof. Dr. Jana Rödig                                                                                |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5. (Wintersemester)                                                                                 |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden                                                           |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Vorlesung                                                                                           | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Übung                                                                                               | 15 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Praktikum                                                                                           | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                              | 50 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | PowerPoint-Präsentationen, Vorlesungsmaterialien, Tafel, Literaturverzeichnis, WEB-Seiten, Videos.) |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5 Credits                                                                                           |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Deutsch                                                                                             |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1 LNW                                                                                               |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 Klausur 120 Minuten                                                                               |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                     |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden kennen die Grundlagen der Bioprozesstechnik</li><li>• Die Studierenden wenden prozesstechnischen Grundlagen sicher im Rahmen von Modellbildungen zur Beschreibung verschiedener Bioprozesse an</li><li>• Die Studierenden können bewerten welche Modellart für die Beschreibung spezieller Bioprozesse sinnvoll ist</li><li>• Die Studierenden beherrschen sie die wichtigsten Methoden und Instrumentarien der Planung und Auswertung von Versuchen als Grundlage der Bioprozessmodellierung und Prozessoptimierung.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                     |              |
| <p>Im Rahmen der Ausbildung lernen die Studierenden anhand konkreter Beispiele wichtige Produkte der Biotechnologie und die Besonderheiten ihrer Herstellung kennen. Gleichzeitig werden den Studierenden Kernkompetenzen vermittelt, um Bedeutung und Trends einschätzen zu können. Im Rahmen der Praktika und Übungen führen die Studierenden in kleinen Gruppen selbstständig z.B. Bioreaktor-basierte Kultivierungen von Hefen unter Verwendung verschiedener Betriebsweisen durch, werten diese aus und diskutieren die Ergebnisse. Die Dokumentation erfolgt in Form von Protokollen, die auch als LNW dienen. Die gemeinsame Bearbeitung wissenschaftlicher Aufgaben fördert und trainiert die Teamfähigkeit der Studierenden.</p> <p>In weiteren Übungen stellen die Studierenden mathematische Modelle zur Beschreibung verschiedener Bioprozesse/Teilprozesse auf. Sie untersuchen diverse Einflussfaktoren z.B. auf das Biomassewachstum und die Produktbildung.</p> |                                                                                                     |              |
| <b>Inhalt:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                     |              |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                     |              |
| <b><u>Prozesstechnische Grundlagen</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                     |              |
| Grundlagen der Modellbildung, Grundlagen der chemischen Kinetik, Kinetik enzymatischer Umsetzungen, Beschreibung des Wachstums von Bakterien und Hefen (einfache Biomassebildung, Substratverbrauch, Substratüberschusskinetik, Hemmungen, Produktbildungskinetik, Mehrsubstratsysteme, Mehrkultursysteme)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                     |              |
| <b><u>Modellbildung</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                     |              |
| Wachstum und Produktbildung im Chemostaten (Grundgleichungen, Variation von Durchflussrate, Zulaufbedingungen, Biomasserückführung, Biomasserückhaltung, Reaktorkaskaden, Inhibierungen, Mehrkultursysteme), Wachstum und Produktbildung bei quasi-kontinuierlicher Prozessführung (Grundlagen, Prozessführungsstrategien, integrierte Bioprozesse), Wachstumsmodelle für Mikropilze, Bioprozessmodellierung, Massenbilanzen/Ökobilanzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                     |              |
| <b><u>Prozesstechnische Aspekte</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                     |              |
| Upstreaming (Anforderungen), Steriltechnik (Nährlösung, Fermenter, Kontaminationsanalysen, Hitzesterilisation, kontinuierliche Sterilisation des Zulaufs), integrierte Bioprozessführung (enzymatische Prozesse, mikrobielle Prozesse), Bioanalytik zur Regelung von Fermentation und Aufarbeitung (Parameter, Ermittlung, Biosensoren, Softsensoren)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                     |              |

### **Übung Bioprozesstechnik**

Zu Beginn der Übungen wird den Studierenden die Software Visual Excell erläutert, die als Grundlage zur Planung und Auswertung aller Experimente von den Studierenden angesehen werden soll.

Anschließend werden in den Übungen mit Hilfe des Programmes Biological Process Engineering (Berkeley Madonna) unterschiedliche Betriebsweise simuliert. Die Studierenden lernen auf diese Weise, optimale Prozessführungsstrategien und die besten Startbedingungen auszuwählen. In Gruppen wird das Ergebnis diskutiert und protokolliert. So lernen die Studierenden, die Experimente durch Simulation vorzubereiten, um den notwendigen Forschungsaufwand zu reduzieren.

Zu jeder Übung ist ein Protokoll analog einem Versuch im Praktikum anzufertigen. Die Protokolle werden auf Wissenschaftlichkeit überprüft und gegebenenfalls Korrekturen angefordert. Arbeit in kleinen Gruppen fördert die Teamfähigkeit der Studierenden.

Die Anerkennung aller Protokolle ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung.

### **Praktikum als LNW**

- Nährmedienherstellung
- Batchkultivierung z.B. von *Pichia jadinii*
- Kontinuierliche Kultivierung z.B. von *Pichia jadinii* mit variierenden Durchflussraten
- Fed-Batch Kultivierung von z.B. *Pichia jadinii*
- Immobilisierung z.B. eines Enzyms an einer Hefe

Die Arbeiten werden in Gruppen von maximal sechs Studierenden durchgeführt. Die Dokumentation erfolgt in Form von Protokollen, die auf Wissenschaftlichkeit überprüft und ggf. nach erfolgter Korrektur anerkannt werden. Die wissenschaftliche Arbeit in kleinen Gruppen fördert die Teamfähigkeit.

Die Anerkennung aller Protokolle sowie ein 30 min. schriftliches Abtestat sind Voraussetzung (LNW) für die Teilnahme an der Prüfung.

### **Literatur:**

- Chmiel, H.: Bioprozesstechnik: Einführung in die Bioverfahrenstechnik, Elsevier Spectrum Akademik Verlag, München, Auflage 2018 und Auflage 2013
- Eibl R. u. D.: Single-Use Technology in Biopharmaceutical Manufacture, Wiley & Sons, New York
- Eibl R. u. D.: Disposable Bioreactors, Springer Verlag, Berlin
- Storhas, W.: Bioreaktoren und periphere Einrichtungen, Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig
- Menkel, F.: Einführung in die Technik von Bioreaktoren, Oldenbourg Verlag GmbH, München
- Mutzall, K.: Einführung in die Fermentationstechnik, Behr's Verlag GmbH & Co., Hamburg
- Storhas, W.: Bioverfahrensentwicklung, WILEY-VCH-Verlag GmbH & Co. KG, Weinheim
- Scheper, T.: Bioanalytik
- Schügerl, K.: Grundlagen der chemischen Technik, Bioreaktionstechnik 1 und 2
- Schügerl, K.: Bioreaktionstechnik: Bioreaktionen mit Mikroorganismen und Zellen
- Wolf, K.-H.: Kinetik in der Bioverfahrenstechnik
- Dunn, I. et al.: Biological Reaction Engineering
- Moser, A.: Bioprocess Technology
- Mitchell, D.A.: Solid-State Fermentation Bioreactors, Springer-Verlag Berlin Heidelberg

### **Voraussetzungen:**

Anwendungsbereites Wissen in „Bioverfahrenstechnik“ und „Mikrobiologie“ insbesondere hinsichtlich der Betriebsweisen von Bioreaktoren, relevanter Grundoperationen im up- /down-stream processing sowie der Grundlagen der Sterilisation und apparativer Einflussfaktoren auf Zellwachstum und Produktbildung. Beherrschung grundlegender mathematischer Operationen

### **Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA15 Bioverfahrenstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                              | Pflichtmodul |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Bachelor Biotechnologie                                                                                                                                                      |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prof. Dr. Claudia Grewe                                                                                                                                                      |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Prof. Dr. Claudia Grewe                                                                                                                                                      |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4. (Sommersemester)                                                                                                                                                          |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden                                                                                                                                    |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Vorlesung                                                                                                                                                                    | 45 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Übung                                                                                                                                                                        | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Praktikum                                                                                                                                                                    | 0 h          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                                                                       | 50 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Bilder, Apparateskizzen, Arbeitsblätter, Formulare, DIN-Vorschriften), Tafel, Aufgabensammlung, Literaturverzeichnis, WEB-Seiten, Videos |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5 Credits                                                                                                                                                                    |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Deutsch                                                                                                                                                                      |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | keine                                                                                                                                                                        |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1 Klausur 120 Minuten                                                                                                                                                        |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden gewinnen einen Überblick über die Grundlagen der Bioverfahrenstechnik und verstehen wichtige Grundoperationen im Themengebiet. Im Einzelnen erwerben sie folgende Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten mechanischen und thermischen Grundoperationen der Bioverfahrenstechnik, deren grundlegende Gesetzmäßigkeiten sowie deren apparative Realisierung und Gestaltung.</li><li>• Sie sind in der Lage, für Grundoperationen wie Sedimentation, Filtration, Zentrifugation, Rühren, Wärmeübertragung und Sauerstoffeintrag die erforderlichen Apparate hinsichtlich ihrer Leistungskennzahlen (Key Performance Indicators) zu bemessen und auszuwählen.</li><li>• Die Studierenden beherrschen die Besonderheiten der in der Biotechnologie eingesetzten Stoffsysteme und können diese bei der Bemessung und Auswahl der Apparate entsprechend berücksichtigen.</li><li>• Sie sind demzufolge in der Lage, biochemische und zellbasierte Stoffumwandlungen apparativ umzusetzen.</li></ul> Während der Vorlesungen und Übungen werden fachübergreifende Kompetenzen dahingehend herausgebildet, dass sehr oft der Bezug zur chemischen und Lebensmittelverfahrenstechnik hergestellt wird, sodass die Studierenden den interdisziplinären Charakter der verfahrenstechnischen Grundoperationen verstehen und die stoffspezifischen Besonderheiten der Biotechnologie erkennen. Durch die Vermittlung des Lehrstoffes in der Kombination Vorlesung und Übung werden die sozialen Kompetenzen wie Teamfähigkeit und Gruppendiskussion, insbesondere in den seminaristischen Übungen, herausgebildet bzw. verbessert. |                                                                                                                                                                              |              |
| <b>Inhalt:</b><br><b><u>Vorlesung und Übung</u></b><br><b>Einführung:</b> Gegenstand der Bioverfahrenstechnik, Einteilung verfahrenstechnischer Grundoperationen, Grundbegriffe der Verfahrenstechnik, Betriebsweisen in der Bioverfahrenstechnik<br><b>Ausgewählte mechanische Grundoperationen:</b> Disperse Stoffsysteme, Sink- und Steiggeschwindigkeiten von Feststoffen und Gasblasen, Durchströmung poröser Schichten<br><b>Sedimentation, Filtration, Zentrifugation, Rühren:</b> Allgemeine Funktionsprinzipien, grundlegende Gesetzmäßigkeiten, Bauarten entsprechender Apparate, Grundlagen der Bemessung und Auswahl<br><b>Ausgewählte thermische Grundoperationen:</b> Energiebilanz am Bioreaktor, Grundlagen der Stoffübertragung Gas-Flüssigkeit (Henry-Gesetz, Bestimmungsmethoden für den Sauerstoffeintrag)<br><b>Wärmeübertrager:</b> Bauarten, Funktionsprinzipien, Bemessungsmethoden und –algorithmen<br><b>Sauerstoffeintrag:</b> Apparative Realisierung in Bioreaktoren, relevante verfahrenstechnische Parameter, Bemessung von Belüftungssystemen für Bioreaktoren, $k_L a$ -Modelle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                              |              |

**Literatur:**

- Chmiel, H. et al. (Hrsg.): Bioprozesstechnik. 4. Auflage, Springer Spektrum, Berlin, 2018, ISBN 978-3-662-54041-1
- Storhas, W.: Bioverfahrensentwicklung. 2. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim, 2013, ISBN 978-3-527-32899-4
- Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik Bd. I u. II, Springer, Berlin, 1995, ISBN: 3540594132
- Paschedag, AR. Bilanzierung in der Verfahrenstechnik. Carl Hanser Verlag, München, 2019, ISBN: 978-3-446-45410-1
- Schwister K (Hrsg.). Taschenbuch der Verfahrenstechnik. Carl Hanser Verlag, München, 2007, ISBN: 978-3-446-41058-9
- Kraume, M.: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik. Springer, Berlin, 2004, ISBN 3-540-40105-9
- Hemming, W. & Wagner, W.: Verfahrenstechnik, 10. Auflage, Vogel Fachbuchverlag, Würzburg, ISBN 978-3-8343-3113-7
- Takors, R: Kommentierte Formelsammlung Bioverfahrenstechnik. Springer Spektrum, 2014, ISBN 978-3-642-41902-7
- Worthoff R & Siemes, W.: Grundbegriffe der Verfahrenstechnik, Wiley-VCH, Weinheim, 2012, ISBN: 978-3-527-33174-1
- VDI-Gesellschaft: VDI-Wärmeatlas. 11. Auflage, Springer Vieweg, Heidelberg, ISBN 978-3-642-19980-6
- Wolf, KH: Aufgaben zur Bioreaktionstechnik. Springer, Berlin, 1994, ISBN 978-3-540-57876-5
- Draxler J & Siebenhofer M.: Verfahrenstechnik in Beispielen. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014, ISBN: 978-3-658-02739-1
- Wagner, W.: Wärmeübertragung, Vogel Fachbuchverlag Würzburg, 2004, ISBN: 3802319745
- Einsele, A. u.a.: Mikrobiologische und biochemische Verfahrenstechnik, VCH Verlagsgesellschaft Weinheim, 1985, ISBN 978-3527261178
- Feuerriegel, U.: Verfahrenstechnik mit Excel. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2016, ISBN 978-3-658-02903-6

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse der wichtigsten Gesetzmäßigkeiten der Thermodynamik und Strömungsmechanik sowie der Physikalischen Chemie, Beherrschung grundlegender Methoden der Mathematik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

<https://moodle.hs-anhalt.de/course/view.php?id=817>

| BA16 Praktikum Bioverfahrenstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                        | Pflichtmodul |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Bachelor Biotechnologie                                |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prof. Dr. Claudia Grewe                                |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prof. Dr. Claudia Grewe, M.Sc. Vivien Altwasser        |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4. (Sommersemester)                                    |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 75 Stunden einschließlich 45 Lehrstunden               |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Vorlesung                                              | 0 h          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Übung                                                  | 15 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Praktikum                                              | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                 | 30 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Praktikumsanleitungen, Zusatzmaterialien im Moodlekurs |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3 Credits                                              |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Deutsch                                                |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 LNW                                                  |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | keine                                                  |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden lernen ausgewählte Grundoperationen aus der Bioverfahrenstechnik vertiefend in Übung und Praktikum kennen. Im Einzelnen erwerben sie folgende Kompetenzen:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                        |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden kennen Prinzipien und Besonderheiten der Partikelgrößenanalyse und können Ergebnisse interpretieren und zur Auslegung heranziehen.</li><li>• Sie kennen grundsätzliche Methoden der Fest-Flüssig-Trennung, speziell der Zentrifugation und Filtration. Es werden Arten der Filtration unterschieden und Vor- und Nachteile benannt. Die Ermittlung gängiger Widerstandsparameter der Kuchenfiltration können Sie im Rahmen eines Standardlaborversuchs planen, umsetzen und auswerten. Die Studierenden sind in der Lage, die Trenncharakteristik eines Tellerseparators zu bestimmen.</li><li>• Die Grundlagen der Mischtechnik auch im Zusammenhang mit dem Stoffübergang sind bekannt und Behältereinbauten können hinsichtlich ihrer apparativen Beschaffenheit und dem Parameterspektrum eingeschätzt werden. Dabei werden Besonderheiten in biotechnologischen Prozessen berücksichtigt.</li><li>• Sie sind in der Lage selbstständig geeignete Verfahren und Apparate auszuwählen.</li><li>• Sie lernen in der Gruppe zu kommunizieren, Aufgaben zu verteilen und Ergebnisse zielführend zusammenzuführen.</li></ul> |                                                        |              |
| <b>Inhalt:</b><br><u><b>Übung</b></u><br>Übungen in Ergänzung zum Modul Bioverfahrenstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                        |              |
| <u><b>Praktikum als LNW</b></u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Messung und Auswertung von Partikelgrößenverteilungen</li><li>• Bestimmung von Parametern der Kuchenfiltration</li><li>• Einflussgrößen auf den Leistungseintrag und die Hydrodynamik in unbegasteten und begasteten Rührwerksbioreaktoren</li><li>• Bestimmung von <math>k_{La}</math>-Werten in Rührwerksbioreaktoren</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                        |              |
| Zulassung zu den Versuchen nach jeweils vorherigem bestandenem Antestat. Anfertigung von jeweils einem Protokoll pro Versuch; Erstellung im Team, individuelle Verantwortung für die Anerkennung; Wiederholung der Protokolle bei gravierenden Unzulänglichkeiten; Möglichkeiten der Konsultation zur Korrektur.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                        |              |
| Schriftliches Abtestat zu den durchgeführten Praktikumsversuchen (30 min.).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                        |              |

**Literatur:**

- Chmiel, H. et al. (Hrsg.): Bioprozesstechnik. 4. Auflage, Springer Spektrum, Berlin, 2018, ISBN 978-3-662-54041-1
- Storhas, W.: Bioverfahrensentwicklung. 2. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim, 2013, ISBN 978-3-527-32899-4
- Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik Bd. I u. II, Springer, Berlin, 1995, ISBN: 3540594132
- Squires, GL. Messergebnisse und ihre Auswertung. DeGruyter, Berlin, 1971, ISBN 3-11-003632-0

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse der wichtigsten Gesetzmäßigkeiten der Thermodynamik und Strömungsmechanik sowie der Physikalischen Chemie, Beherrschung grundlegender Methoden der Mathematik. Besuch der Vorlesung Bioverfahrenstechnik. Anwendung des Leitfadens zur Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten am Fachbereich auf die Protokolle.

**Links zu weiteren Dokumenten:**

<https://moodle.hs-anhalt.de/course/view.php?id=817>

| BA17 Chemische Verfahrenstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                   |      | Pflichtmodul |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Bachelor Pharmazeutische Chemie, Verfahrenstechnik                                                                                                |      |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Studienfachberater/in                                                                                                                             |      |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Prof. Dr. Christof Hamel, Herr Dipl.-Ing. Solomon Jembere, Frau Ines Pottratz                                                                     |      |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4. (Sommersemester)                                                                                                                               |      |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                                                         |      |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Vorlesung                                                                                                                                         | 30 h |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Übung                                                                                                                                             | 30 h |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Praktikum                                                                                                                                         | 0 h  |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                                            | 65 h |              |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter, Aufgabensammlung, interaktive Tests in Moodle, Anschauungsmaterialien, Tafel, E-Books |      |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5 Credits                                                                                                                                         |      |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Deutsch                                                                                                                                           |      |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | LNW                                                                                                                                               |      |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 Klausur 120 min                                                                                                                                 |      |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                   |      |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>haben ein physikalisches Grundverständnis wesentlicher Prozesse der chemischen Verfahrenstechnik insbesondere der Reaktionstechnik</li><li>sind in der Lage, chemische Reaktionen zu analysieren, z.B. Schlüsselkomponenten und Schlüsselreaktionen herauszuarbeiten</li><li>können sichere Aussagen zum Fortschreiten von Reaktionen in Abhängigkeit der Prozessbedingungen und zur Ausbeute sowie Selektivität gewünschter Produkte treffen und sind somit befähigt einen geeigneten Reaktortyp auswählen</li><li>haben die Kompetenz, Reaktionen unter komplexen Aspekten, wie Thermodynamik, Kinetik und Katalyse zu bewerten und zu optimieren</li><li>sind im Umgang mit Rechenmodellen gefestigt und damit in der Lage einen BR, CSTR oder PFTR verfahrenstechnisch auszulegen bzw. stofflich und energetisch zu bewerten</li><li>beherrschen grundlegende Methoden der Prozessmodellierung und Prozessoptimierung sowie die Methoden der Planung, Durchführung und Auswertung von Versuchen für die Modellparameterbestimmung.</li><li>Sie kennen die Vorgehensweise bei der Bilanzierung, Dimensionierung und Auslegung verfahrenstechnischer Apparate und Maschinen.</li><li>Sie sind qualifizierte Gesprächspartner im Umgang mit Lieferanten, Herstellern und Betreibern.</li></ul> |                                                                                                                                                   |      |              |
| Die Studierenden erkennen die Bedeutung von Prozessen und Anlagen der chemischen Verfahrenstechnik sowohl im Labor als auch in technischen Anlagen der Produktion. Die Anwendung kombinierter Lehrformen unter Ergänzung von Hausaufgaben, Diskussionen im Seminar und Praktikumsauswertungen schulen ingenieurtechnische Sicht- und Arbeitsweisen und fördern den Teamgeist der jeweiligen Teilgruppen. Daneben wird die individuelle Arbeitsweise gefördert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                   |      |              |
| <b>Inhalt:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                   |      |              |
| <u><b>Vorlesung und Übung</b></u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                   |      |              |
| <b>1. Grundlegende Bewertungsgrößen und Stöchiometrie chemischer Reaktionen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                   |      |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Schlüsselkomponenten, Bestimmung der Schlüsselreaktionen</li><li>Fortschreitungsgrade</li><li>Umsatz, Ausbeute und Selektivität</li><li></li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                   |      |              |
| <b>2. Chemische Thermodynamik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                   |      |              |

- Reaktionsenthalpie, Temperatur- und Druckabhängigkeit sowie Berechnung der Reaktionsenthalpie, Berechnung der freien Standardreaktionsenthalpie
- Chemisches Gleichgewicht
- Die Gleichgewichtskonstante und ihre Temperaturabhängigkeit
- Einfluss des Drucks auf die Lage des Gleichgewichts, Regeln zur Gleichgewichtslage

### **3. Kinetik**

- Reaktionsgeschwindigkeit
- Beschreibung der Reaktionsgeschwindigkeit
- Zeitgesetze einfacher Reaktionen
- Ermittlung kinetischer Parameter, Differentialmethode und Integralmethode
- Kinetik heterogen katalysierter Reaktionen
- Prinzipien und Beispiel
- Adsorption und Chemisorption
- Power Law Kinetik, Eley-Rideal-Kinetik, Michaelis-Menten-Kinetik, Langmuir-Hinshelwood-Kinetik

### **4. Berechnung chemischer Reaktoren**

- Formen der Reaktionsführung und Reaktoren
- Allgemeine Stoffbilanz
- Isotherme Reaktoren
- Idealer Rührkessel (BR), Ideales Strömungsrohr (PFTR), Idealer Durchflussrührkessel (CSTR)
- Vergleich der Idealreaktoren und Auslegungshinweise
- Rührkesselkaskade

### **5. Wärmebilanz chemischer Reaktoren**

- Allgemeine Wärmebilanz
- Adiabate und polytrope sowie Mehrstufige Reaktorkonzepte
- Stabilitätsprobleme

### **6. Strömungstechnisch reale Reaktoren**

- Verweilzeitverhalten chemischer Reaktoren, Messung und Beschreibung
- Verweilzeitverteilung für einfache Modelle
- Umsatzberechnung für Realreaktoren
- Kaskadenmodell, Dispersionsmodell, Segregationsmodell, Bodenstein-Zahl

### **bestandene interaktive Zwischentests in Moodle als LNW**

#### **Literatur:**

- Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH Verlag, Weinheim
- Hagen, J.: Chemiereaktoren – Auslegung und Simulation, Wiley-VCH Verlag, Weinheim
- Müller-Erlwein, E.: Chemische Reaktionstechnik, Teubner, Leipzig
- Baerns, M.: Technische Chemie, Wiley-VCH, ISBN-13: 978-3527330720, Auflage: 2
- Hertwig, K.; Martens, L., Hamel, C.: Chemische Verfahrenstechnik - Berechnung, Auslegung und Betrieb chemischer Reaktoren, 3.Auflage, De Gruyter Studium, Berlin 2018.

#### **Voraussetzungen:**

Erreichen der Studienziele in den Modulen Mathematik, Physik für Ingenieure sowie Technische Strömungsmechanik und Technische Thermodynamik

#### **Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA18 Computer Aided Design (CAD)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                 | Wahlpflichtmodul |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik                      |                  |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prof. Dr. Fabian Herz                                                                                                           |                  |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Prof. Dr. Fabian Herz                                                                                                           |                  |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Sommer- und Wintersemester                                                                                                      |                  |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                                       |                  |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Vorlesung                                                                                                                       | 15 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Übung                                                                                                                           | 0 h              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Praktikum                                                                                                                       | 45 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                          | 65 h             |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Vorlesungsmaterialien (Folien), Online-Dokumentation zum CAD-System, Übungsbuch (Datei auf Server), Lehrbuch (Datei auf Server) |                  |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5 Credits                                                                                                                       |                  |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Deutsch                                                                                                                         |                  |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | keine                                                                                                                           |                  |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 Entwurf/Beleg                                                                                                                 |                  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden sind in der Lage, mit einem CAD-System technische Objekte (bestehend aus vielen Einzelteilen) zu modulieren, zu gestalten und dazu die erforderlichen technischen Dokumentationen und moderne Präsentationsformen (Zeichnungen, Stücklisten, Datenblätter, fotorealistische Darstellungen, mechanische Animationen) zu erstellen. Sie können die Ergebnisse über das Internet austauschen und Objekte im Team bearbeiten. Sie sind in der Lage, nach kurzer Einarbeitung auch andere CAD-Systeme nutzen zu können.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                 |                  |
| <b>Inhalt:</b><br><br><u><b>Vorlesung</b></u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aufbau von CAD-Systemen,</li><li>• Beschreibung von Objekten durch Modellbildung, Modellarten,</li><li>• Modellierungsstrategien beim Einsatz von 3D-CAD-Systeme,</li><li>• Geometrische Modellierung,</li><li>• Technische Modellierung,</li><li>• Baustrukturierte Modellierung,</li><li>• Strukturierung und Generierung beim Entwerfen mit CAD-Systemen,</li><li>• Generieren der Grobgestalt (grundkörperorientiert, flächenorientiert),</li><li>• Generieren der Feingestalt (Zugriff auf Körper, Kanten und Flächen),</li><li>• Ergänzen um Formelemente,</li><li>• Nutzung von Normteilibibliotheken.</li></ul><br><u><b>Praktikum</b></u> <p>Das Praktikum findet im Rahmen der CAD-Ausbildung an entsprechend ausgestatteten Rechner-Arbeitsplätzen statt. Dabei werden die in den Vorlesungen zum CAD vermittelten Inhalte anhand von typischen Aufgabenstellungen praktisch umgesetzt. Schwerpunkte dabei sind:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Generieren der Grobgestalt (grundkörperorientiert, flächenorientiert)</li><li>• Generieren der Feingestalt (Zugriff auf Körper, Kanten und Flächen)</li><li>• Ergänzen um Formelemente</li><li>• Nutzung von Normteilibibliotheken</li></ul> |                                                                                                                                 |                  |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Labisch, S.; Weber, C.: Technisches Zeichnen. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2013</li><li>• Kurz, U.; Wittel, H.: Böttcher/Forberg Technisches Zeichnen. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014</li><li>• Schröder, B.: Technisches Zeichnen für Ingenieure. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014</li><li>• Henning, K.: CAD-Technologie: Entscheidungskriterien für den wirtschaftlichen Einsatz in der Konstruktion. Heidelberg. Hüthig-Verlag. 1988</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                 |                  |

- Eigner, M.; Maier, H.: Einstieg in CAD, Lehrbuch für CAD-Anwender; Carl Hanser Verlag, München, 1985
- Vajna, S.: CAD/CAM für Ingenieure: Hardware, Software, Strategien, Vieweg, Braunschweig, 1994
- SolidWorks: Studentenarbeitsbuch
- Bernstein, H.: CAD-Zeichnen in 2-, 2 1/2- und 3D-Darstellungen. VDE Verlag, Berlin, Offenbach, 2001
- Vajna, S.; Schabacker, M.: SolidWorks - kurz und bündig. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2016
- DIN – Normen

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse der Informatik und der Apparatechnik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA20 Energietechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                   | Pflichtmodul |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Bachelor Verfahrenstechnik                                                                                                        |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prof. Dr. Jörg Sauerhering                                                                                                        |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prof. Dr. Jörg Sauerhering                                                                                                        |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6. (Sommersemester)                                                                                                               |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                                         |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Vorlesung                                                                                                                         | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Übung                                                                                                                             | 15 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Praktikum                                                                                                                         | 15 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                            | 65 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Ppt-Präsentationen, Arbeitsblätter), Tafel<br>Aufgabensammlung, Literaturverzeichnis) |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5 Credits                                                                                                                         |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Deutsch                                                                                                                           |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1 LNW                                                                                                                             |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 mündliche Prüfung 30 Minuten                                                                                                    |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                   |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden sind in der Lage, die Prozesse der Energiebereitstellung, -verteilung und -anwendung zu analysieren und zu bewerten. Schwerpunkt: Energiebereitstellung</li><li>• Sie beherrschen die wichtigsten Methoden zur Optimierung der energetischen Wirkungsgrade sowie der Optimierung der gekoppelten Energiebereitstellung.</li><li>• Sie kennen die Vorgehensweise bei der Dimensionierung und Auslegung von Apparaten und Maschinen zur Energiebereitstellung und -anwendung.</li><li>• Sie beherrschen die Methoden der thermodynamisch – ökonomischen Bewertung von Prozessen und Ausrüstungen zur Energiebereitstellung, -verteilung und -anwendung.</li><li>• Sie können umweltrelevante Probleme diverser Technologien und technische Lösungen bewerten</li></ul>                                                                                                                                  |                                                                                                                                   |              |
| <p>Die Studierenden erkennen die Bedeutung und Struktur einer modernen Energiewirtschaft mit einem Mix verschiedener Wandlungstechnologien. Sie sind in der Lage, gesellschaftliche Diskussionen, Veränderungen und weitere Zielsetzungen besser zu erkennen und zu bewerten. Als Studierende werden Sie in die Notwendigkeit einer komplexen politischen, technischen und wirtschaftlichen Denkweise eingeführt.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                   |              |
| <p>Die Anwendung des Wechsels der Lehrformen unter Ergänzung von Hausaufgaben, Diskussionen im Seminar und im Kraftwerk der Exkursion sowie gemeinsame Dokumentenerstellungen schulen kritische Denk- und Argumentationsweisen und fördern den Teamgeist der jeweiligen Teilgruppen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                   |              |
| <b>Inhalt:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                   |              |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                   |              |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Möglichkeiten und Probleme der nationalen und globalen Energieversorgung, wichtige Parameter der Energietechnik</li><li>2. Ausgewählte Spezika, Unterschiede und Gemeinsamkeiten klassischer und nichtklassischer Verfahren der technischen Energiewandlung.</li><li>3. Aufbau und Bewertung von Dampf-, Gasturbinenkraftwerken und Kernkraftwerken sowie ihre Bedeutung in der Gegenwart</li><li>4. Neue Technologien und Speichermöglichkeiten</li><li>5. Möglichkeiten und Berechnung der Abwärmeabfuhr in Kraftwerken</li><li>6. Technische Möglichkeiten des Umweltschutzes in Kraftwerken, neue Verfahren</li><li>7. Methoden und Bewertung der gekoppelten Kraft – Wärme - Erzeugung sowie der gekoppelten Kraft - Wärme - Kälte - Erzeugung,</li><li>8. Methoden der energetischen, entropischen, exergetischen sowie ökonomischen Bewertung der Energiebereitstellung, -verteilung und -anwendung.</li></ol> |                                                                                                                                   |              |

**Praktikum/Exkursion/Hausarbeit als LNW:**

- Technisch-ökonomischer Vergleich verschiedener klassischer und neuer Kraftwerksformen
- Berechnungen an einem Dampfturbinenkleinkraftwerk
- Exkursion Wasserkraftwerk
- Exkursion Gasturbinenkraftwerk
- Exkursion in ein modernes Kraftwerk
- Präsentationen zu ausgewählten Schwerpunkten

Die Anfertigung der Protokolle erfolgt in kleineren Gruppen mit Korrektur bzw. Anerkennung in offener Präsentation bzw. mit schriftlichen Anmerkungen und Nachbesserung durch die Studierenden. Einräumung von Konsultationsmöglichkeiten. Die Anerkennung der Prüfungsvorleistungen (Protokolle/Vorträge) muss spätestens 10 Tage vor dem Prüfungstermin erfolgen.

**Literatur:**

- Rebhan, E.: Energiehandbuch – Gewinnung, Wandlung und Nutzung von Energie, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg
- Zahoransky, R. A.: Energietechnik, Vieweg Verlag, Braunschweig
- Heuck, K.; Dettmann, K.-D.: Elektrische Energieversorgung, Vieweg Verlag, Braunschweig
- Effenberger, H.: Dampferzeugung, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg
- Ziegler, A.: Lehrbuch der Reaktortechnik, Bände 1 bis 3, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse von Kreisprozessen und Zustandsänderungen, Beherrschung grundlegender Anwendungen der Mathematik.

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Angabe nach Sachlage

| BA21 Enzymologie und Stoffwechsel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                      | Pflichtmodul |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Bachelor Biotechnologie, Pharmazeutische Chemie                                                                                      |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prof. Dr. Carola Griehl                                                                                                              |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prof. Dr. Carola Griehl, Simone Bieler                                                                                               |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5. (Wintersemester)                                                                                                                  |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden                                                                                            |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Vorlesung                                                                                                                            | 45 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Übung                                                                                                                                | 0 h          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Praktikum                                                                                                                            | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                               | 50 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Vorlesungs- und Praktikumsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter), Computer- und Videopräsentationen, Literaturverzeichnis |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5 Credits                                                                                                                            |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Deutsch                                                                                                                              |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 LNW                                                                                                                                |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1 Klausur 120 Minuten                                                                                                                |              |
| Lernziele/Kompetenzen:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                      |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Aufbauend auf Kenntnissen zur Struktur und Funktion von Biomolekülen lernen die Studierenden die Wechselwirkungen dieser Verbindungen in der Zelle als Struktur- und Funktionseinheit aller Lebewesen kennen.</li><li>• Die Studierenden erweitern ihr Wissen insbesondere hinsichtlich der chemischen Struktur und Eigenschaften der Enzyme und entwickeln ein tiefgreifendes Verständnis für die Mechanismen der enzymatischen Katalyse im Organismus.</li><li>• Sie erwerben einen Überblick über den Primärstoffwechsel der Zelle und sind in der Lage, zentrale Stoffwechselwege und ihre Regulation darzulegen.</li><li>• Die Studierenden beherrschen die theoretischen Grundlagen der Biokatalyse und des Primärstoffwechsels und verfügen über die notwendigen experimentellen Fertigkeiten zur praktischen Anwendung der erworbenen Kenntnisse.</li><li>• Das Lernziel für die Studierenden besteht darin, den vermittelten Lehrstoff umfassend und eigenständig zu durchdringen und die Fähigkeit zu entwickeln, das erworbene Wissen auch bei der biotechnologischen Stoffproduktion anzuwenden (Vertiefungsmodule Bioverfahrenstechnik, Biotechnische Verfahren, Bioprozesstechnik).</li></ul> |                                                                                                                                      |              |
| Inhalt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                      |              |
| <u>Vorlesung</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                      |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Klassifizierung von Enzymen, Katalysertypen</li><li>• Struktur und Wirkungsmechanismen ausgewählter Enzymproteine</li><li>• Enzymkinetik, Enzyminhibitoren und Enzymaktivatoren</li><li>• technische und medizinische Bedeutung von Enzymen</li><li>• Grundlagen des Primärstoffwechsels (Glycolyse, Gluconeogenese, Pentosephosphatcyclus, Tricarbonsäurecyclus, Atmungskette, <math>\beta</math>-Oxidation) und grundlegende Regulationsprinzipien</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                      |              |
| <u>Praktikum als LNW</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                      |              |
| Praktika zur Aktivitätsbestimmung von Enzymen und zur Bestimmung von Stoffwechselmetaboliten, Techniken zur Strukturdarstellung von Molekülen (Vergabe von Bonuspunkten, die bis max. 10% in das Klausurergebnis einfließen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                      |              |
| Themenbezogenes Testat vor jedem Praktikum (Wiederholung bei Nichtbestehen); Anfertigung eines Protokolls zu jedem Praktikum; Anerkennung der Prüfungsvorleistung (bestandene Testate, Praktikumsdurchführung und Protokollierung) bis spätestens 5 Tage vor dem Prüfungstermin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                      |              |

**Literatur:**

- Nelson, D.; Cox, M: Lehninger Biochemie, Springer-Verlag
- Voet, D.; Voet, J. G.; Pratt, C. W.: Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH
- Stryer, L.: Biochemie, Springer-Verlag
- Müller-Esterl, W.: Biochemie, Springer-Verlag
- Buchholz, K.; Kasche, V.: Biokatalysatoren und Enzymtechnologie, Wiley-VCH
- Fuchs, G. (begr. Schlegel H.G.): Allgemeine Mikrobiologie, Thieme-Verlag
- Bisswanger, H.: Enzymkinetik, Wiley-VCH

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse in Biochemie, Biologie und Chemie

**Links zu weiteren Dokumenten:**

|                                                                                                                       |                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <a href="http://www.chem.qmul.ac.uk/iubmb/enzyme">http://www.chem.qmul.ac.uk/iubmb/enzyme</a>                         | (Web Version of Enzyme Nomenclature)            |
| <a href="http://us.expasy.org/enzyme">http://us.expasy.org/enzyme</a>                                                 | (Enzyme Nomenclature Database)                  |
| <a href="http://www.ebi.ac.uk/thornton-srv/databases/enzymes">http://www.ebi.ac.uk/thornton-srv/databases/enzymes</a> | (Enzyme Structures Database)                    |
| <a href="http://www.brenda-enzymes.info/">http://www.brenda-enzymes.info/</a>                                         | (Enzyme Information System)                     |
| <a href="http://www.enzyme-database.org/">http://www.enzyme-database.org/</a>                                         | (Enzyme Database)                               |
| <a href="http://www.internetchemie.info/biochemie/index.html">http://www.internetchemie.info/biochemie/index.html</a> | (Informationsquellen zur Biochemie)             |
| <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a>                                                 | (National Center for Biotechnology Information) |
| <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>                                       | (Downloads veranstaltungsinterner Dokumente)    |

| BA22 Fremdsprache – Deutsch als Fachsprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                      | Pflichtmodul |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik           |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Antje Fechner                                                                                                        |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Antje Fechner                                                                                                        |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2. (Sommersemester)                                                                                                  |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                            |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Vorlesung                                                                                                            | 0 h          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Übung                                                                                                                | 60 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Praktikum                                                                                                            | 0 h          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                               | 65 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Lehrbuch Deutsch für Ingenieure, Springer Vieweg; Webseiten mit fachsprachlichen Inhalten; Wörterbücher; Tafelbilder |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5 Credits                                                                                                            |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Deutsch                                                                                                              |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Teilnahme 80%                                                                                                        |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 Klausur 90 min.                                                                                                    |              |
| Lernziele/Kompetenzen:<br>Heranführen der Studierenden an Deutsch als Fachsprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                      |              |
| Inhalt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                      |              |
| <u>Übung</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Definitionen</u>: Struktur, Terminologie, Aktiv – Passiv – Verwendung</li><li>• <u>lateinische und griechische Terminologie in der Fachsprache</u>: Identifikation, Verstehen, Äquivalente im Deutschen, korrekte Verwendung</li><li>• <u>Leseverstehen von Fachtexten</u>: Nominalisierung von Fachtexten; grafische und tabellarische Darstellung von Informationen aus Fachtexten (nominale Strukturen); Verbalisierung von grafischen Darstellungen (Kreisläufe beschreiben, Passiv, unbestimmt-persönliche Konstruktionen, Terminologie); Verbalisierung von Tabellen</li><li>• <u>exakte Formulierung von Aufgabenstellungen</u></li></ul> Themen aus Chemie, Werkstoffkunde, Geometrie, Mathematik |                                                                                                                      |              |
| Literatur:<br>Artikel zu den behandelten Themen aus dem Internet bzw. der Fachliteratur<br>Lehrbuch: Deutsch für Ingenieure. Ein DaF-Lehrwerk für Studierende ingenieurwissenschaftlicher Fächer. Springer Vieweg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                      |              |
| Voraussetzungen: Voraussetzungen: Sprachniveau Stufe B2 des GER für Sprachen des Europarats                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                      |              |
| Links zu weiteren Dokumenten:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                      |              |

| BA22 Fremdsprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                               | Pflichtmodul |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik                    |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Sprachenzentrum HSA                                                                                                           |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Marcus Rau M.A.                                                                                                               |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6. (Sommersemester)                                                                                                           |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                                     |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Vorlesung                                                                                                                     | 0 h          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Übung                                                                                                                         | 60 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Praktikum                                                                                                                     | 0 h          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                        | 65 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Audio/Video/Print: Training und Vertiefung Kommunikativer Sprachaktivitäten und -strategien; (inkl. digitalem Übungsmaterial) |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5 Credits                                                                                                                     |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Englisch                                                                                                                      |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Teilnahme 80 %                                                                                                                |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Referat                                                                                                                       |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Students can cope with complex English texts (written / spoken) and express themselves accurately and clearly, using the terminology of their field(s)/specialization(s) – in accordance with Level B2 of the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR/GER).<br>Students learn and develop presentation skills in English, practise interaction and mediating texts (relaying specific information in speech and writing for collaboration purposes)                                                                                                 |                                                                                                                               |              |
| <b>Inhalt:</b><br><i>Reception:</i> Reading and listening for information, argument and orientation; understanding conversations of other speakers – source material: life science engineering<br><i>Production:</i> Spoken – giving information, explaining data and addressing audiences<br><i>Production:</i> Written – technical texts typical to field(s) (selected); processing texts in writing<br><i>Interaction/Mediation:</i> Professional communication for information exchange, co-operation and collaboration (analog/online)<br>Subject-specific terminologies – comprehension and usage |                                                                                                                               |              |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Online-Material</li><li>• Fachsprachliches Lehrmaterial (Dozent, Sprachverlage)</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                               |              |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>English language skills (general English) at level B1+/B2 of the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                               |              |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                               |              |

| BA23 Gasdynamik und Transportprozesse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                            |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Compressible Flow and Transport Processes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                            |      |
| Pflicht- und Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                            |      |
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Pflichtmodul für Bachelor Verfahrenstechnik und Wahlpflichtmodul für Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmazeutische Technik, Pharmatechnik                              |      |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Prof. Dr. Stefan Wollny                                                                                                                                                                    |      |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prof. Dr. Stefan Wollny, Dipl.-Ing. Solomon Jembere                                                                                                                                        |      |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3. (Wintersemester)                                                                                                                                                                        |      |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                                                                                                  |      |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Vorlesung                                                                                                                                                                                  | 15 h |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Übung                                                                                                                                                                                      | 30 h |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Praktikum                                                                                                                                                                                  | 15 h |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                                                                                     | 65 h |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Vorlesungsmanuskript inkl. Praktikumsvorschriften und Literaturverzeichnis, Links zu Internetvideos, Übungsaufgaben, Formelsammlung, Tafel, Moodle-Kurs „Gasdynamik und Transportprozesse“ |      |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5 Credits                                                                                                                                                                                  |      |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Deutsch                                                                                                                                                                                    |      |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 LNW                                                                                                                                                                                      |      |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 mündliche Prüfung 30 Minuten                                                                                                                                                             |      |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Strömungsmechanik und erhalten einen Einblick in die Transportprozesse der Verfahrenstechnik durch die auf dem Modul Technische Strömungsmechanik aufbauende Lehrveranstaltung. Dabei wird der Schwerpunkt auf Anwendung der ingenieurwissenschaftlichen Prinzipien gelegt und auf dieser Basis die Gasdynamik und Transportprozesse (Stoff-, Wärme- und Impulstransport) behandelt. Im Einzelnen erwerben sie folgende Kompetenzen:<br>Die Studierenden sind in der Lage, Strömungen dichteveränderlicher Fluide (Gasdynamik bzw. kompressible Strömungen) zu modellieren und zu berechnen. Sie kennen die grundlegenden Transportprozesse der Verfahrenstechnik und können die mathematischen Lösungsverfahren für einfache Modelle auf technische Prozesse anwenden.<br>Es werden die fachübergreifenden Kompetenzen wie die exakte Formulierung von technisch komplexen Problem- und Fragestellungen und Herangehensweisen zur systematischen Lösung theoretischer und praxisrelevanter Aufgabenstellungen vertieft. Das Energiebewusstsein im Ingenieurbereich wird während der Lehrveranstaltungen regelmäßig thematisiert; Möglichkeiten der effektiveren Energieanwendung umfassend dargestellt. |                                                                                                                                                                                            |      |
| <b>Inhalt:</b><br><u><b>Vorlesung und Übung</b></u><br><b>Gasdynamik (kompressible Strömungen):</b> Grundlegende Gleichungen und Definitionen (Schallausbreitungsgeschwindigkeit, Mach-Zahl, erweiterte Bernoulli-Gleichung für kompressible Strömungen), Isentrope Ausströmprozesse (u.a. in Sicherheitsventilen und Dampfturbinen bzw. Laval-Düsen), Isotherme Rohrströmung<br><b>Transportprozesse:</b> Grundlagen und Analogie der Stoff- und Wärmeübertragung, Modellierung und Berechnung von Transportprozessen in der Verfahrenstechnik auf der Grundlage der Ähnlichkeitstheorie (u.a. Reynolds-, Grashof-Zahl, Nusselt- vs. Sherwood-Zahl, Prandtl- vs. Schmidt-Zahl) für laminare und turbulente (Grenzschicht-)Strömungen<br><u><b>Leistungsnachweis (LNW)</b></u> als Prüfungsvorleistung (PVL) in Form eines erfolgreich absolvierten, schriftlichen Tests (max. 90 min, Rechenaufgaben zu obigen Themen). Diese Anerkennung muss bis spätestens bis 10 Tagen vor dem Prüfungstermin vorliegen.<br><u><b>Praktikum</b></u> <ul style="list-style-type: none"><li>Modellierung und Berechnung einfacher Transportprozesse mithilfe üblicher ingenieurwissenschaftlicher Software (Tabellenkalkulation, Matlab, Ansys-CFX)</li></ul>                                                        |                                                                                                                                                                                            |      |

**Literatur:**

- Baehr, Hans Dieter, und Stephan Kabelac. 2012. Thermodynamik. Springer-Lehrbuch. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-24161-1>
- Bohl, Willi, und Wolfgang Elmendorf. 2008a. Technische Strömungslehre. 14. Aufl. Vogel-Fachbuch Kamprath-Reihe. [s.l.]: Vogel Buchverlag.
- Chmiel, Horst. 2018. Bioprozesstechnik. 4. Aufl 2018. .- Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-54042-8>
- Feuerriegel, Uwe. 2016. Verfahrenstechnik mit EXCEL. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-02903-6>
- Kraume, Matthias: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik, 3. Auflage, Springer Vieweg (2020), ISBN: 978-3-662-60012-2, <https://doi.org/10.1007/978-3-662-60012-2>
- Lecheler, Stefan. 2014. Numerische Strömungsberechnung. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-05201-0>
- VDI e. V., Hrsg. 2013. VDI-Wärmeatlas. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-19981-3>

**Voraussetzungen:**

Beherrschung grundlegender Anwendungen der Mathematik, der Physik für Ingenieure und der Ingenieurinformatik (LNW 1 muss vorliegen) sowie Kenntnisse der Technischen Strömungsmechanik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA24 Grundlagen der Arzneiformenlehre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   | Pflichtmodul |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Bachelor Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik    |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Prof. Dr. Georg Heun                              |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prof. Dr. Georg Heun, Ronny Holländer, Anja Röder |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3. (Wintersemester)                               |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden         |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Vorlesung                                         | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Übung                                             | 15 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Praktikum                                         | 15 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung            | 65 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Vorlesungsskript, Beamer)                         |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5 Credits                                         |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Deutsch                                           |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | keine                                             |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 Klausur 90 Minuten                              |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden besitzen Kenntnisse zu den theoretischen und praktischen Grundlagen der Arzneiformenlehre, die sie dazu befähigen <ul style="list-style-type: none"><li>• Arzneizubereitungen fachgerecht herzustellen und zu prüfen,</li><li>• vorgegebene Rezepturen zu bewerten und</li><li>• Zubereitungsformen galenisch zu entwickeln.</li></ul>                                                                                                                                                                         |                                                   |              |
| <b>Inhalt:</b><br><u><b>Vorlesung und Übung</b></u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Galenische Grundoperationen</li><li>• Pulver und Granulate</li><li>• Kapseln und Tabletten</li><li>• Orale Liquida</li><li>• Salben, Cremes, Gele und Pasten</li><li>• Pharmazeutisch-technologische Analysemethoden des EuAB</li></ul><br><u><b>Praktikum</b></u><br>Herstellung und Prüfung von <ul style="list-style-type: none"><li>• Hustensaft</li><li>• Fieberzäpfchen</li><li>• Vitaminkapseln</li><li>• Erkältungscreme</li><li>• Lutschtabletten</li></ul> |                                                   |              |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Voigt, R.: Pharmazeutische Technologie, Deutscher Apotheker Verlag, Stuttgart</li><li>• Wurm, G.: Galenische Übungen, Govi-Verlag, Eschborn</li><li>• Europäisches Arzneibuch</li><li>• Deutscher Arzneimittel Codex</li><li>• Vorlesungs- und Praktikumsskript</li></ul>                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |              |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Grundkenntnisse der Chemie und der Physikalischen Chemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |              |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                   |              |

| BA25 Informationssysteme und Projektarbeit 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                    | Pflichtmodul |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Studienfachberater/in                                                              |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | alle Professoren, Frau Carolin Paoli (Teil Informationssysteme)                    |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6. (BT), 4. (LT, PT, VT) (jeweils Sommersemester)                                  |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden                                          |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Vorlesung                                                                          | 0 h          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Übung                                                                              | 15 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Praktikum                                                                          | 60 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                             | 50 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | PC, Tafel, Folien, Webseiten                                                       |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5 Credits                                                                          |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Deutsch                                                                            |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1 LNW                                                                              |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 Projektarbeit                                                                    |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden können eigenständig eine wissenschaftliche Aufgabenstellung bearbeiten, dokumentieren und präsentieren, d.h. <ul style="list-style-type: none"><li>• selbstständige Bearbeitung einer konkreten, praxisnahen Aufgabenstellung</li><li>• wünschenswert sind Aufgabenstellungen, die in Teamarbeit gelöst werden</li><li>• die Daten und Unterlagen sind selbst zu beschaffen und die Ergebnisse sind schriftlich und mündlich zu präsentieren</li><li>• Anwendung und Erweiterung des im Studium erlernten fachlichen und methodischen Wissens</li><li>• Konfrontation mit fachübergreifenden Fragestellungen, Erfahrung ziel- und terminorientierten Arbeitens im Team und damit Stärkung der sozialen Kompetenzen</li></ul><br>Die Studierenden besitzen Informationskompetenz, d.h. sie sind in der Lage, Literatur und Fachinformationen in Online-Bibliotheken und Fachinformationsdatenbanken effektiv zu recherchieren, zu selektieren, zu beschaffen und zu bewerten. |                                                                                    |              |
| <b>Inhalt:</b><br><u><b>Übung (Informationssysteme) – verbindliche Teilnahme als LNW</b></u><br>Nutzung von Literatur- und Fachinformationssystemen mit den Schwerpunkten <ul style="list-style-type: none"><li>• Auffinden von Literatur in Bibliotheksbeständen</li><li>• Nutzung von Verbundkatalogen und -datenbanken für Recherche und Dokumentbeschaffung</li><li>• Elektronische Publikationen (e-journals, e-books)</li><li>• Fachinformationsdatenbanken (Arten, Aufbau, Zugriff)</li><li>• Durchführung von Online-Recherchen (Methoden, Techniken)</li><li>• das Datenbank-Informationssystem (fachspezifische Informationsquellen im Intranet)</li></ul><br><u><b>Praktikum</b></u><br>Selbstständige Bearbeitung einer konkreten, praxisnahen Aufgabenstellung, deren Ergebnisse schriftlich zu dokumentieren und mündlich zu präsentieren sind                                                                                                                                                                   |                                                                                    |              |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Franke, F.: Schlüsselkompetenzen: Literatur recherchieren in Bibliotheken und Internet. Metzler, Stuttgart</li><li>• Lehrgebiet LitFas (Quick-Link auf der Homepage der Hochschulbibliothek der HS Anhalt) mit Arbeitshilfen und Tutorials</li><li>• je nach Themenstellung variabel</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                    |              |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Anwendung des Leitfadens zur Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten am Fachbereich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                    |              |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="http://www.hs-anhalt.de/hsb-home/fachinformation/recherchieren-lernen.html">http://www.hs-anhalt.de/hsb-home/fachinformation/recherchieren-lernen.html</a></li><li>• siehe auch „Projekt- und Abschlussarbeiten“ unter <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a></li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                    |              |

| BA25 Informationssysteme und Wirkstoffentwicklungsprojekt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                  |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------|
| Information systems and drug development project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                  |      |
| Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                  |      |
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Bachelor Pharmazeutische Chemie                                                  |      |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Studienfachberater/in                                                            |      |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | alle Professoren & Professorinnen, Frau Carolin Paoli (Teil Informationssysteme) |      |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6. (Sommersemester)                                                              |      |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                        |      |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Vorlesung                                                                        | 0 h  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Übung                                                                            | 60 h |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Praktikum                                                                        | 0 h  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                           | 65 h |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | PC, Tafel, Folien, Webseiten                                                     |      |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5 Credits                                                                        |      |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Deutsch                                                                          |      |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | LNW                                                                              |      |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 Projektarbeit                                                                  |      |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                  |      |
| Die Studierenden können eigenständig eine wissenschaftliche Aufgabenstellung bearbeiten, dokumentieren und präsentieren, d.h.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                  |      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• selbstständige Bearbeitung einer konkreten, praxisnahen Aufgabenstellung</li><li>• wünschenswert sind Aufgabenstellungen, die in Teamarbeit gelöst werden</li><li>• die Daten und Unterlagen sind selbst zu beschaffen und die Ergebnisse sind schriftlich und mündlich zu präsentieren</li><li>• Anwendung und Erweiterung des im Studium erlernten fachlichen und methodischen Wissens</li><li>• Konfrontation mit fachübergreifenden Fragestellungen, Erfahrung ziel- und terminorientierten Arbeitens im Team und damit Stärkung der sozialen Kompetenzen</li></ul> |                                                                                  |      |
| Die Studierenden besitzen Informationskompetenz, d.h. sie sind in der Lage, Literatur und Fachinformationen in Online-Bibliotheken und Fachinformationsdatenbanken effektiv zu recherchieren, zu selektieren, zu beschaffen und zu bewerten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                  |      |
| <b>Inhalt:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                  |      |
| <u><b>Übung (Informationssysteme) – verbindliche Teilnahme als LNW</b></u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                  |      |
| Nutzung von Literatur- und Fachinformationssystemen mit den Schwerpunkten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                  |      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Auffinden von Literatur in Bibliotheksbeständen</li><li>• Nutzung von Verbundkatalogen und -datenbanken für Recherche und Dokumentbeschaffung</li><li>• Elektronische Publikationen (e-journals, e-books)</li><li>• Fachinformationsdatenbanken (Arten, Aufbau, Zugriff)</li><li>• Durchführung von Online-Recherchen (Methoden, Techniken)</li><li>• das Datenbank-Informationssystem (fachspezifische Informationsquellen im Intranet)</li><li>• Substanz- und Syntheserecherche</li></ul>                                                                            |                                                                                  |      |
| Selbstständige Bearbeitung einer konkreten, praxisnahen Aufgabenstellung aus dem Gebiet der Pharmazeutischen Chemie bzw. Wirkstoffentwicklung, deren Ergebnisse schriftlich zu dokumentieren und mündlich zu präsentieren sind.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                  |      |
| <b>Literatur:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                  |      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Franke, F.: Schlüsselkompetenzen: Literatur recherchieren in Bibliotheken und Internet. Metzler, Stuttgart</li><li>• Lehrgebiet LitFas (Quick-Link auf der Homepage der Hochschulbibliothek der HS Anhalt) mit Arbeitshilfen und Tutorials</li><li>• je nach Themenstellung variabel</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                  |      |

**Voraussetzungen:**

Anwendung des Leitfadens zur Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten am Fachbereich

**Links zu weiteren Dokumenten:**

- <http://www.hs-anhalt.de/hsb-home/fachinformation/recherchieren-lernen.html>
- siehe auch „Projekt- und Abschlussarbeiten“ unter <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA26 Ingenieurethik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                            | Wahlpflichtmodul |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik |                  |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prof. Dr. Jens Hartmann                                                                                    |                  |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prof. Dr. Jens Hartmann, Gastdozenten                                                                      |                  |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Winter- und Sommersemester                                                                                 |                  |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                  |                  |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Vorlesung                                                                                                  | 30 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Übung                                                                                                      | 30 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Praktikum                                                                                                  | 0 h              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                     | 65 h             |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter)<br>Literaturverzeichnis, Webseiten, Filme      |                  |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5 Credits                                                                                                  |                  |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Deutsch                                                                                                    |                  |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 Hausarbeit als LNW                                                                                       |                  |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | oP                                                                                                         |                  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Ziel des Moduls ist es, Studierende aller Studiengänge des Fachbereiches (Life Science Engineering) mit ethischen Grundsätzen und Problemstellungen in ihrer zukünftigen Ingenieurstätigkeit zu konfrontieren und sensibilisieren sowie Leitfäden als Orientierung in ethischen und moralischen Fragestellungen zu geben. Im Mittelpunkt stehen neben allgemeinen Grundsätzen des Ingenieurs und Begrifflichkeiten (Fortschritt, Nachhaltigkeit, Verantwortung) insbesondere die Theorie der Folgeethik im Rahmen von technischen Erneuerungen im Life Science Bereich (z.B. Umwelt, gesellschaftliche Folgen, Akzeptanz und Beteiligung). Der Wachstumsgesellschaft mit einer steten Ertragsmaximierung sollte ein Berufskodex der Ingenieure gegenüberstehen, der Begriffe wie Sicherheit/Risiko, Nachhaltigkeit, Umweltschutz und Mut zur Wende in einer Reihe von Entscheidungen diskutiert und in die zukünftige Gesellschaft einbringt. Somit steht der Diskurs zwischen Lehrenden und den Studierenden im Vordergrund der Lehrformen. An zahlreichen Fallbeispielen sollen die Studierenden sich informieren, diskutieren und Entscheidungen treffen bzw. diese kommentieren. Der Lehrerfolg hängt also hier entscheidend von der Aktivität der Studierenden ab. Diese Aktivität soll durch unterschiedlichste Angebote in der Methodik gesteigert werden. |                                                                                                            |                  |
| <b>Methodik:</b> Seminaristische Vorlesungen; Theoretische Ansätze in der Ingenieurethik, Bearbeitung von Fallbeispielen, Präsentation von Fallbeispielen innerhalb von Teams im Seminar, Erarbeitung von Problemlösungen in Form von Interviews mit Experten, Film- und Buchbesprechungen, Organisation eines Zukunftskongresses als Abschluss der LV, Gründung von Interessensgemeinschaften über die LV hinaus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                            |                  |
| <b>Inhalt:</b><br><u><b>Vorlesung und Übung</b></u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verantwortung und Technik</li><li>• Technische Chancen und Risiken im Bereich Life Science (u.a. Gentechnologie)</li><li>• Verantwortung von Ingenieuren</li><li>• Fallbeispiele zur Diskussion (u.a. Wassernutzung und Trinkwasserhygienisierung, Grenzen der Nanotechnologie, Umwelttechnik und Umweltbewusstsein, ...)</li></ul><br><b>LNW in Form einer Hausarbeit (max. 20 Seiten)</b><br>Ethik ist die Wissenschaft von Normen und Werten / Spezielle aktuelle Fallbeispiele / Zitate und ihre Bedeutung / Studie zu Werten-Interviews / Aktuelle Politikdebatte / Wachstumswende / Ingenieurprobleme heute und morgen / Wahlthemen / Zukunftskongress als Abschluss der LV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                            |                  |

**Literatur:**

- L. Hieber, H.-U. Kammeyer: Verantwortung von Ingenieurinnen und Ingenieuren; Springer(2014).
- A. Grunwald, M. Simonidis-Puschmann: Technikethik-Handbuch J. B. Metzler-Verlag (2013).
- F. Stähli: Ingenieurethik an Fachhochschulen; Fortis-Verlag (1994).
- S. Latonche Es reicht-Abrechnung mit dem Wachstumswahn; oekom 2015.
- C. Djerassi: Kalkül/Unbefleckt Haymon-Verlag 2003.
- M.J. Sandel: Was man sich für Geld nicht kaufen kann, Ullstein 2012.

**Voraussetzungen:**

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA27 Ingenieurinformatik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                    | Pflichtmodul |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik                                         |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prof. Dr. Steffen Sommer                                                                                                                           |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prof. Dr. Alexander Lange, Prof. Dr. Damian Pieloth, Prof. Dr. Steffen Sommer                                                                      |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1. (Wintersemester)                                                                                                                                |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 125 Stunden einschließlich 45 Lehrstunden                                                                                                          |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Vorlesung                                                                                                                                          | 15 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Übung                                                                                                                                              | 0 h          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Praktikum                                                                                                                                          | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                                             | 80 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Beispielprogramme), Aufgabensammlung, Web-Seiten, Literaturverzeichnis, Benutzerhilfen (online), Tafel |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5 Credits                                                                                                                                          |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Deutsch                                                                                                                                            |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 LNW                                                                                                                                              |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | keine                                                                                                                                              |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                    |              |
| <b>Block 1 – Erstellung Wissenschaftliche Arbeiten</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                    |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Die Studierenden lernen die Werkzeuge zur Erstellung wissenschaftlicher Berichte einschließlich der Visualisierung dienlichen Medien (Abbildungen, Tabellen) kennen.</li><li>Die Studierenden kennen die Gestaltungsrichtlinien zur Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten und können diese im Rahmen von Protokoll-, Projekt- und Abschlussarbeiten mit Hilfe von Microsoft Word auf die Themenstellung übertragen.</li><li>Die Studierenden kennen Word-Funktionalitäten wie Seiteneinrichtung, Formatvorlagen, Kapitelnummerierung, Seitenzahlen, Seiten- und Abschnittswchsel, Verzeichniserstellung, Querverweise, Kommentieren und Nachverfolgen. Sie sind in der Lage mit Hilfe des Zitierprogramms Citavi Zitate und Literaturverzeichnisse zu erstellen.</li><li>Die Studierenden übertragen ihr Wissen in Microsoft Excel zu Zellbezügen, integrierten Formeln (z. B. min(), max(), summe(), anzahl(), mittelwert(), stabw() etc.), und Diagrammerstellung incl. Fehlerindikatoren auf konkrete Aufgabenstellungen mit dem Ergebnis einer übersichtlichen Datenvisualisierung. Dabei identifizieren sie Teilprobleme und fügen diese zu einer Komplexlösung zusammen.</li><li>Die Studierenden können chemische Formeln und Reaktionsabläufe mit Hilfe der Software ChemSketch in unverpixelten Grafiken reproduzieren. Sie sind in der Lage ergänzende Beschriftungen zu formulieren.</li><li>Die Studierenden können Präsentationen mit der Software Microsoft Powerpoint erstellen und können abschätzen, wie Animationen unterstützend eingesetzt werden können. Außerdem lernen sie Powerpoint als Zeichenprogramm kennen und können eigene Schemata und Abbildungen entwickeln.</li></ul> |                                                                                                                                                    |              |
| <b>Block 2 – Matlab/Octave</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                    |              |
| Die Studierenden lernen, die mathematische Programmiersprache MATLAB/Octave anzuwenden. Sie sollen dabei in die Lage versetzt werden, einfache bis komplexe technische sowie mathematische Problemstellungen numerisch am Computer zu lösen und grafisch darzustellen. Die Studierenden sollen befähigt sein, das Handwerkszeug MATLAB/Octave in Forschung und Entwicklung aber auch in der Industrie einzusetzen, um ingenieurtechnische Problemstellungen zu lösen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                    |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Die Studierenden können beliebige Skalare, Vektoren und Matrizen im MATLAB-Code angeben und sind in der Lage Rechenoperationen auszuführen sowie einzelne Elemente auszulesen.</li><li>Die Studierenden kennen grundlegende Befehle in MATLAB (z. B. help, size, length, min, max etc.) und können diese zielführend miteinander verknüpfen. Sie kennen die Vor- und Nachteile von Kommandozeile und Editor und sind in der Lage Teile eines Skriptes als Funktion auszulagern und in andere Codes zu implementieren.</li><li>Die Studierenden erstellen Diagramme (2D, 3D, Säule, Polar, Trajektorie etc.) und modifizieren Titel, Achsenbeschriftung und –einteilung, Legenden, Datenreihenformatierungen etc. über die</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                    |              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Kommandozeile. Insbesondere können sie Subplots erstellen oder mehrere Datenreihen in einem Diagramm verarbeiten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können ausgewählte Daten aus anderen Dokumenten, insbesondere Excel, importieren und verarbeiten.</li> <li>Die Studierenden kennen das Konzept von Schleifen und Bedingungen und können es auf einfache Aufgabenstellungen anwenden.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p><b>Inhalt:</b><br/> <b><u>Vorlesung</u></b><br/> <b>Wissenschaftliche Arbeiten schreiben mit Microsoft Office</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Struktur von Protokollen, Projekt- und Abschlussarbeiten</li> <li>Grundlagen der Text- und Seitenformatierung</li> <li>Tabellen, Grafiken und Bilder richtig einsetzen</li> <li>Wissenschaftliche Literatur richtig zitieren</li> <li>Verzeichnisse erstellen</li> <li>Beispiele für wissenschaftliche Arbeiten</li> </ul> <p><b>Einstieg in Matlab/Octave:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einleitung/Bedienung/Installation</li> <li>Hilfesystem, Befehle</li> <li>Variablen, Vektoren, Matrizen</li> <li>Import/Export von Daten</li> <li>Einfache Beispiele, Was ist mit Matlab/Octave möglich?</li> <li>Erstellung von Matlab-Befehlen (Funktionen) und Programmen (Skripte)</li> <li>Ablaufsteuerungen/Kontrollstrukturen (if-elseif-else, for, while, switch-case)</li> <li>Beispiel Newton-Algorithmus</li> <li>Fließdiagramme</li> </ul> <p><b><u>Praktikum als LNW (2x)</u></b><br/> <b>LNW 1: Erstellung eines wissenschaftlichen Protokolls + Anwesenheit bei 4 Praktikums-einheiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nutzung elementarer Formeln in Excel</li> <li>Erstellung von übersichtlichen Tabellen und Diagrammen</li> <li>Ausgleichsrechnung zur Modellbildung</li> <li>Erstellung einfacher Grafiken</li> <li>chemische Formeln und einfache Schemata zum experimentellen Versuchsaufbau</li> <li>Aufbau und Anwendung einer Literaturverwaltung</li> <li>Zur Erlangung des LNW 1 ist die Teilnahme an der IT-Sicherheitsschulung (Online-Kurs) verpflichtend.</li> </ul> <p><b>LNW 2: Lösen einfacher ingenieurtechnischer Problemstellungen mit Matlab + Anwesenheit bei 8 Praktikumseinheiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entwickeln und Testen einfacher Programme</li> <li>Entwurf und Implementierung von einfachen Algorithmen</li> <li>Programmverstehen und Fehleranalyse</li> </ul> <p>Konkrete Hinweise werden durch das Betreuungsteam bereitgestellt. Die Erstellung erfolgt in kleinen Teams; individuelle Verantwortung für die Anerkennung als LNW; Wiederholung der Protokolle bei Unvollständigkeit</p> <p><b><u>Literatur:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Feuerriegel, U.: Verfahrenstechnik mit EXCEL: Verfahrenstechnische Berechnungen effektiv durchführen und professionell dokumentieren. Springer Vieweg, 2016.</li> <li><a href="https://support.office.com/de-de">https://support.office.com/de-de</a></li> <li>Bosl, A.: Einführung in MATLAB/Simulink. Carl Hanser Verlag, 2. Auflage, 2017.</li> <li><a href="https://www.ansys.com/de-de/academic/free-student-products">https://www.ansys.com/de-de/academic/free-student-products</a></li> <li>Kornmeier, M.: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht. Für Bachelor, Master und Dissertation. 7., aktualisierte und ergänzte Auflage. Bern: Haupt Verlag, 2016</li> </ul> <p><b><u>Voraussetzungen:</u></b><br/>         Kenntnisse in der Handhabung eines PCs</p> |

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA28 Instrumentelle Analytik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                            | Pflichtmodul |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Frau Dr. Christin Fischer                                                                                  |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Frau Dr. Christin Fischer, Prof. Dr. Elvira Mavric- Scholze, Frau Daniela Nordmann                         |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3. (Wintersemester)                                                                                        |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                  |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Vorlesung                                                                                                  | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Übung                                                                                                      | 0 h          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Praktikum                                                                                                  | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                     | 65 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Vorlesungsmaterialien, Praktikumsanleitungen, ausgewählte Fachliteratur z.T. in englischer Sprache         |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5 Credits                                                                                                  |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Deutsch                                                                                                    |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1 LNw                                                                                                      |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 Klausur K120 Minuten                                                                                     |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                            |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden beherrschen die theoretischen und praktischen Grundlagen moderner instrumenteller Analyseverfahren, einschließlich verschiedener Methoden zur Probenvorbereitung. Sie sind zur Durchführung analytischer Bestimmungen komplexer Stoffgemische befähigt und können diese Kenntnisse in weiterführenden Praktika (z. B. Lebensmittelchemie, Lebensmittelanalytik, pharmazeutische Analytik) anwenden.</li><li>• Die Studierenden beherrschen verschiedene Methoden der Strukturanalyse, Identifizierung und Quantifizierung.</li><li>• Die Studierenden erlernen im Praktikum die fachgerechte Verwendung von gravimetrischen und volumetrischen Laborgeräten zur quantitativen Analyse.</li><li>• Das Praktikum und die Erstellung der Protokolle erfolgt in kleinen Gruppen, wodurch Team- und Kommunikationsfähigkeiten trainiert werden.</li><li>• Die Studierenden können eigene Analyseergebnisse dem wissenschaftlichem Standard entsprechend darstellen. Sie können die Ergebnisse bewerten und in den wissenschaftlichen Kontext einordnen.</li></ul> |                                                                                                            |              |
| <b>Inhalt:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                            |              |
| <u><b>Vorlesung</b></u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                            |              |
| <b>1. Der analytische Prozess</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                            |              |
| Zielsetzung, Probenahme, Probenvorbereitung, Messung, Auswertung, Dokumentation, Messwerte & Messfehler, Kalibriermethoden, Überblick Instrumenteller Messverfahren                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                            |              |
| <b>2. Spektroskopische Messmethoden</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                            |              |
| Physikalisch-chemische Grundlagen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                            |              |
| <b>3. Atom- und Molekülspektroskopie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                            |              |
| AAS, AES, UV-VIS, MIR/NIR, Fluoreszenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                            |              |
| <b>4. Chromatographische Messmethoden</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                            |              |
| Physikalisch-chemische Einführung, Überblick Trenntechniken                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |              |
| <b>5. Spezielle chromatographische Verfahren</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                            |              |
| Flüssigchromatographie (LC), Ionenchromatographie (IC), Dünnschichtchromatographie (DC), Gaschromatographie (GC), Probenvorbereitungstechniken für die Chromatographie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                            |              |
| <b>6. Massenspektrometrie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                            |              |

### **Praktikum**

- UV/Vis-Spektroskopie: Gerätequalifizierung, Multikomponentenbestimmung
- Ionenchromatographie (IC): Bestimmung von An- und Kationen, Kalibrierung mittels Standardaddition
- Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (HPLC): Bestimmung von Alkaloiden, Methodenentwicklung, Einfluss Probenvorbereitung, Kalibrierung mittels externem Standard
- Gaschromatographie (GC): Bestimmung von Alkoholen, Methodenentwicklung, Bestimmung der Wiederfindungsrate, Kalibrierung mittels internem Standard
- Dünnschichtchromatographie (TLC): qualitative Bestimmung von Chlorophyllen und Carotinoiden

### **LNW (Prüfungsvorleistung)**

Zum Erhalt des LNW müssen alle Praktikumsprotokolle anerkannt worden sein. Die Abgabe des Protokolls hat via Moodle spätestens 14 Tage nach dem Versuch bzw. der Korrektur zu erfolgen. Die Versäumnis des Abgabetermins wird als Fehlversuch gewertet. Es sind maximale 3 Abgaben möglich. Damit das Protokoll anerkannt wird, müssen mind. 80 % der Punkte erreicht werden. Die Anerkennung der Prüfungsvorleistung (alle Protokolle anerkannt) muss bis spätestens 7 Tage vor dem Prüfungstermin erfolgt sein.

### **Prüfung**

Die Prüfung erfolgt in Form einer Klausur (120 min). Es ist möglich, durch Abgabe sehr guter Protokolle (mind. 90 % beim ersten Versuch) Bonuspunkte für die Klausur zu erhalten. Pro Protokoll können 5 % der Klausurpunkte erreicht werden, d.h. insgesamt max. 25 %. Diese gelten nur für den Erstversuch, welcher im gleichen Semester geschrieben werden muss, in welchem das Praktikum absolviert wurde.

### **Literatur:**

- A. Dominik, D. Steinhilber & M. Wurglics (2013) Instrumentelle Analytik kompakt. 3. Auflage Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, ISBN 978-3-8047-3074-8.
- G. Rücker, M. Neugebauer & G. G. Willems (2001) Instrumentelle pharmazeutische Analytik. 3. Auflage Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, ISBN 3-8047-1739-X.
- J. Böcker (1997) Chromatographie – Instrumentelle Analytik mit Chromatographie und Kapillarelektrophorese. 1. Auflage, Vogel Buchverlag, Würzburg, ISBN 3-8023-1582-0.
- G. Schwedt (2007) Taschenatlas der Analytik. 3. Auflage Wiley-VCH Weinheim, ISBN 978-3-527-31729-5.

### **Voraussetzungen:**

Grundlegende chemische Kenntnisse, insbes. in der Organischen und Physikalischen Chemie

### **Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA29 Kosmetika                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                    | Wahlpflichtmodul |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik |                  |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Prof. Dr. Georg Heun                                                               |                  |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prof. Dr. Georg Heun, Ronny Holländer, Anja Röder                                  |                  |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4.                                                                                 |                  |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                          |                  |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Vorlesung                                                                          | 30 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Übung                                                                              | 0 h              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Praktikum                                                                          | 30 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                             | 65 h             |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Vorlesungsskript, Beamer)                                                          |                  |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5 Credits                                                                          |                  |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Deutsch                                                                            |                  |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | keine                                                                              |                  |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 mündliche Prüfung 30 Minuten                                                     |                  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden kennen den grundsätzlichen Aufbau der verschiedenen kosmetischen Zubereitungsformen, die dazu benötigten Rezeptursubstanzen und Herstellungstechniken sowie die gesetzlichen Vorgaben der Kosmetikverordnung. Sie sind in der Lage, kosmetische Zubereitungen zu entwickeln, herzustellen und zu bewerten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                    |                  |
| <b>Inhalt:</b><br><u><b>Vorlesung</b></u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Geschichte und Entwicklung der Kosmetik</li><li>• Aktuelle Rechtsgrundlagen</li><li>• Grundrezepturen halbfester Zubereitungen</li><li>• Parfümierung</li><li>• Pflegekosmetika für die Haut, die Haare, die Zähne und die Lippen</li><li>• Deodorants, Sonnenschutz und Repellents</li></ul><br><u><b>Praktikum</b></u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundrezepturen von zweiphasigen halbfesten Zubereitungen</li><li>• Lippenpflegepräparate und Zahnpasta</li><li>• Haargel und Deoroller, Parfümierung</li><li>• Hautpflegepräparate</li><li>• Duschgel</li><li>• Sonnenmilch und Repellent</li></ul> |                                                                                    |                  |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Umbach, K.; Kosmetik und Hygiene, Wiley-VCH Verlag, Weinheim</li><li>• Raab, W., Kindl, U.; Pflegekosmetik, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart</li><li>• Wurm, G.; Galenische Übungen, Govi-Verlag, Eschborn</li><li>• Leven, W.; INCI-Index, Govi-Verlag, Eschborn</li><li>• Fiedler, H. P.: Lexikon der Hilfsstoffe, Editio-Cantor-Verlag, Aulendorf</li><li>• Heun, G.; Kosmetik – Vorlesung und Praktikum, fortlaufend aktualisiertes Skript</li></ul>                                                                                                                                                                      |                                                                                    |                  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Kenntnisse der Arzneiformenlehre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                    |                  |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                    |                  |

| BA30 Lebensmittelanalytik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                   | Pflichtmodul |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Bachelor Lebensmitteltechnologie                                                                                  |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prof. Dr. Elvira-Mavric- Scholze                                                                                  |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prof. Dr. Elvira Mavric- Scholze                                                                                  |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4. (Sommersemester)                                                                                               |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden                                                                         |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Vorlesung                                                                                                         | 15 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Übung                                                                                                             | 15 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Praktikum                                                                                                         | 45 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                            | 50 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter)<br>Aufgabensammlung, Literaturverzeichnis, WEB-Seiten |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5 Credits                                                                                                         |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Deutsch                                                                                                           |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 LNW                                                                                                             |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1 Klausur 120 Minuten                                                                                             |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Analytik von Lebensmitteln spielt für die Produktentwicklung und Qualitätssicherung zentrale Rolle. Die Deklaration von Lebensmitteln basiert auf Analysen von Nährwerten und wertgebenden Inhaltsstoffen von Lebensmitteln und Nahrungsergänzungsmitteln.<br>Die Studierenden verfügen über Kenntnisse zu Analysen von Kohlenhydraten, Ballaststoffen, Proteinen und Fetten, um damit die Nährwerte und den Wassergehalt eines Lebensmittels berechnen zu können. Die Studierenden sind zur Leitung eines Betriebslabors befähigt.<br>Sie sind befähigt die Qualität von Rohstoffen, Zwischen- und Endprodukten zu analysieren, zu bewerten und Produktspezifikationen zu erstellen. Die analytischen Untersuchungsergebnisse aus den Teilbereichen Sensorik, Lebensmittelanalytik und Mikrobiologie sind die Grundlage zur lebensmittelrechtlichen Bewertung der untersuchten Lebensmittel und zur Beurteilung der Qualität des Herstellungsverfahrens.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                   |              |
| <b>Gesellschaftliche Einordnung:</b> Die Qualitätssicherung steht im Mittelpunkt der industriellen Nahrungsmittelproduktion. Der Hersteller von Lebensmitteln hat eine Sorgfaltspflicht zu erfüllen und die gesundheitliche Unbedenklichkeit seiner Produkte zu garantieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                   |              |
| <b>Inhalt:</b><br><br><u><b>Vorlesung</b></u><br><b>Lebensmittelanalyse und Qualitätssicherung:</b> Ziele der LM-analyse im Zusammenhang mit der QS; QS-systeme in der Lebensmittelindustrie<br><br><b>Grundlagen der Analytik:</b> der analytische Prozess, Messergebnis und Messunsicherheit, Validierung einer Analyse<br><br><b>Analysenmethoden zur Bestimmung der Hauptinhaltsstoffe von Lebensmitteln:</b> Parameter der Trinkwasser- und Brauwasseranalyse; Bestimmung der Trockenmasse, Bestimmung des Feuchtegehalts, Bestimmung der Wasseraktivität, Wassergehalt mit Karl- Fischer-Titration<br><br><b>Analyse von Kohlenhydraten:</b> Mono- und Disaccharide, Stärke, Ballaststoffe und Pektin<br><br><b>Lipidanalytik:</b> Identifizierung von Fetten und Ölen; Qualitätsmerkmale, Kontaminanten, Nachweis von Raffination und Härtung; Fettkennzahlen zum Nachweis des Fettverderbs; Quantitative Fettanalyse<br><br><b>Eiweißstoffe:</b> Bedeutung und Bestimmung des Proteingehaltes (KJELDAHL, DUMAS, Farbbindemethode); NPN in Milch, BEFFE in Fleischwaren<br><br><b>Bedeutung und Analyse des Mineralstoffgehaltes in ausgewählten LM:</b> Kochsalz, Phosphat; Mehltype; Aschealkalität von Fruchtsäften<br><br><b>Beurteilung der Analyse ausgewählter Lebensmittel</b> |                                                                                                                   |              |

### **Übung**

In den Übungen wird das chemische und analytische Rechnen an Praxisbeispielen trainiert. Es werden die Mess- und Analysenergebnisse aus dem Praktikum besprochen und Lösungswege diskutiert. Außerdem wird das Fachrechnen für die Lebensmittelindustrie trainiert.

#### **6 Übungskomplexe:**

- Grundlagen
- Wasseranalyse: GH, KH, SBV, p-Wert; m-Wert
- Trockenmasse / Feuchtegehalt
- Mischen, Verdünnen, Konzentrieren
- N-Bestimmung (Protein)
- Analyse von Fetten und Ölen

#### **Praktikum als LNW**

Die Studierenden führen nasschemische und instrumentelle Analysemethoden zur Bestimmung der Nährstoffe und des Wassers in Lebensmitteln durch. Sie arbeiten nach LFBG- §64–Methoden und nach Betriebsmethoden. Der Studierende führt 6 Versuche eigenständig durch und wertet diese jeweils in einem Protokoll aus. Die Auswertung beinhaltet die Berechnung des Analysenergebnisses und Beurteilung der Untersuchungsprobe. Versuche zur Auswahl:

- Proteinanalyse nach KJELDAHL (Gruppenversuch mit statistischer Auswertung)
- Zuckerbestimmung nach Luff-Schoorl
- Bestimmung des Fett- und NaCl-Gehalts in Chips und Erdnüssen
- Potentiometrische Titration zur Analyse von Genusssäuren und Ascorbinsäure
- Enzymatische Bestimmung von Alkohol u.a. in alkoholfreiem Bier
- Vergleichende Analyse der Gesamthärte, Karbonathärte und SBV verschiedener Mineralwässer, Heilwässer und Leitungswasser
- Photometrische Bestimmung des Polyphenolgehaltes als GAE verschiedener Säfte
- Wasserbestimmung in Margarine und Schokolade, Milchpulver mit KF-Titration

#### **Literatur:**

- Matissek, R., Fischer, M.: Lebensmittelanalytik (Springer Verlag), aktuell 7. Auflage
- Kenntnisse der Zusammensetzung und der Eigenschaften der Lebensmittel und Klassifizierung nach Warengruppen,
- Grundlagen und spezielle Kenntnisse der Lebensmittelchemie,
- Theoretische und praktische Erfahrungen im chemisch-analytischen Arbeiten, wie Maßanalyse, Gravimetrie, Potentiometrie, Spektroskopie,
- Grundlagen der mathematischen Statistik.

#### **Voraussetzungen:**

Kenntnisse der Zusammensetzung und der Eigenschaften der Lebensmittel und Klassifizierung nach Warengruppen; Grundlagen und spezielle Kenntnisse der Lebensmittelchemie; Theoretische und praktische Erfahrungen im chemisch-analytischen Arbeiten, wie Maßanalyse, Gravimetrie, Potentiometrie, Spektroskopie; Grundlagen der mathematischen Statistik.

#### **Links zu weiteren Dokumenten:**

lebensmittelbrief.de, bfr.bund.de

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA32 Lebensmittelchemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                          | Pflichtmodul |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Bachelor Lebensmitteltechnologie                                                                                                                         |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prof. Dr. Elvira Mavric- Scholze                                                                                                                         |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Prof. Dr. Elvira Mavric- Scholze                                                                                                                         |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3. (Wintersemester)                                                                                                                                      |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 150 Stunden einschließlich 90 Lehrstunden                                                                                                                |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Vorlesung                                                                                                                                                | 45 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Übung                                                                                                                                                    | 15 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Praktikum                                                                                                                                                | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                                                   | 60 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Power-Point-Präsentationen), Literaturverzeichnis im Internet, Praktikumsanleitungen im Internet, WEB-Seiten |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6 Credits                                                                                                                                                |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Deutsch                                                                                                                                                  |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 LNW                                                                                                                                                    |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 Klausur 120 Minuten                                                                                                                                    |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Lebensmittelinhaltstoffe, ihre Eigenschaften und über Reaktionen, welche bei der Zubereitung, Lebensmittelproduktion/ Herstellung sowie bei ihrer Lagerung stattfinden. Hierbei gebildete Reaktionsprodukte können erwünscht (Aroma, Geschmack) oder unerwünscht (gesundheitsschädliche Verbindungen- z.B. Acrylamid) sein. Es werden Grundlagen zu Zusatzstoffen, Rückständen und Kontaminanten beigebracht.<br>Die Studierenden beherrschen die lebensmittelchemischen Grundprozesse, die vom Lebensmitteltechnologien für das Gesamtverständnis notwendig sind und verfügen über Fähigkeiten zur Beurteilung der Qualitätsbeeinflussung von Inhaltsstoffen, ihrer technologischen Funktion und Veränderung sowie ernährungsphysiologischer Aspekte. Sie sind in der Lage, Verderbnisreaktionen, deren Ursachen und Möglichkeiten der Einflussnahme für den späteren beruflichen Einsatz in der Qualitätssicherung und im Risikomanagement zu beurteilen. |                                                                                                                                                          |              |
| <b>Inhalt:</b><br><br><u><b>Vorlesung</b></u><br><b>Grundlagen:</b> Hauptinhaltsstoffe der Lebensmittel: Kohlenhydrate, Lipide, Proteine; Sekundäre Inhaltsstoffe; Enzyme, gesundheitsschädliche Stoffe und Kontaminanten: lebensmittelchemische Grundprozesse<br>In der Vorlesung werden themenbezogen Lebensmittel wie z.B. Getreide, Eier, Milch, Fleisch behandelt. Des Weiteren wird grundsätzlich immer Bezug zur Anwendung von Makronährstoffen und deren Bausteinen (Aminosäuren, Zuckern, Fettsäuren) bei der Herstellung von Lebensmitteln und deren komplexe Reaktionen genommen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                          |              |
| <u><b>Praktikum als LNW</b></u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Kohlenhydrate: FEHLING-Probe, BRIX-Bestimmung, Zuckergehalt in LM,</li><li>• Anwendungen zu Kohlenhydraten: Gärversuch, Zuckernachweise, Pektinfällung, HMF-Nachweis (Nachweis von Hydroxymethylfurfural)</li><li>• Eigenschaften und Nachweise von Aminosäuren, Peptiden und Proteinen mit Aminosäuren, Aspartam, Suppenwürze, Sojaprotein, Milchpulver</li><li>• Anwendungsversuche zu Proteinen: Eiweißfällung, Maillardreaktion und STRECKER, Bestimmung des Proteingehalts von Molkepulver</li><li>• Eigenschaften von Lipiden: VZ (Verseifungszahl), SZ (Säurezahl), Lecithinnachweis, Nachweis von gesättigten und einfach bzw. mehrfach ungesättigten Fettsäuren (SAFA, MUFA, PUFA)</li><li>• Lebensmittelzusatzstoffe, Vitamine und Polyphenole</li><li>• Bestimmung der Enzymaktivität in Lebensmitteln und Ermittlung der Hemmwirkung</li></ul>                                                                                          |                                                                                                                                                          |              |

Im Praktikum werden die Eigenschaften und Nachweise von Inhaltsstoffen mit Standardsubstanzen und an Lebensmitteln durchgeführt.

**Zulassung zum Praktikum**

Zulassung zum Praktikum ist ein vorgefertigtes Protokoll, in dem der Student das Prinzip und Ziel des Versuchs beschreibt und die zu erwartenden Ergebnisse für die Untersuchungsproben. Als Ergebnis des Praktikums werden die experimentell ermittelten Ergebnisse mit den theoretischen verglichen und diskutiert.

**Literatur:**

- Baltes, W.: Matissek, R.: Lebensmittelchemie, Springer-Verlag
- Belitz, H.-D.; Grosch, W.; Schieberle, P. : Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Springer-Verlag
- Schwedt, G.: Taschenatlas der Lebensmittelchemie, Thieme–Verlag
- Ternes, W.: Naturwissenschaftliche Grundlagen der Lebensmittelzubereitung, Behr's Verlag
- Fischer, M.; Glomb, M.: Moderne Lebensmittelchemie, BEHR's Verlag 2015

**Voraussetzungen:**

Grundlegende chemische Kenntnisse, insbesondere in der organischen Chemie, Grundlagen der Biologie

**Links zu weiteren Dokumenten:**

[www.bfr.bund.de](http://www.bfr.bund.de), [www.lebensmittelbrief.de](http://www.lebensmittelbrief.de), [www.efsa.europa.eu/de](http://www.efsa.europa.eu/de),  
Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA33 Lebensmittelkonservierungstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                               | Pflichtmodul |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Bachelor Lebensmitteltechnologie                                                                                                              |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prof. Dr. Thomas Kleinschmidt                                                                                                                 |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prof. Dr. Thomas Kleinschmidt, Dipl.-Ing. Annett Krause                                                                                       |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6. (Sommersemester)                                                                                                                           |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 175 Stunden einschließlich 105 Lehrstunden                                                                                                    |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Vorlesung                                                                                                                                     | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Übung                                                                                                                                         | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Praktikum                                                                                                                                     | 45 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                                        | 70 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter)<br>Praktikumsanleitungen, Power- Point Präsentationen, Videos, Tafel, WEB-Seiten) |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7 Credits                                                                                                                                     |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Deutsch                                                                                                                                       |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 LNW                                                                                                                                         |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1 Klausur 120 Minuten                                                                                                                         |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Im Modul werden grundlegende Kenntnisse der Konservierung und Haltbarmachung von Lebensmitteln vermittelt, die die Studenten befähigen, ein Verständnis für hieraus resultierende relevante Probleme zu entwickeln. Sie sind in der Lage, Konservierungsverfahren zu berechnen und auszuwählen, einschließlich der beim Prozess ablaufenden chemischen, biochemischen und physikalischen Stoffveränderungen.<br>Mittels der Bearbeitung der Praktika und der Erstellung der Belegarbeit in kleinen Gruppen werden Team- und Kommunikationsfähigkeiten trainiert sowie Fähigkeiten zur Übernahme gemeinsamer Verantwortung bei der Lösung praktischer Aufgabenstellungen. Neben der Analyse und dem Verständnis von Problemstellungen resultiert eine Schulung in genauer Beobachtung und Protokollierung. Die Studierenden erlangen Kompetenzen in der Darstellung von Aufgabenstellung, Lösungsweg und Ergebnissen in Form von Protokollen und werden angehalten, die Ergebnisse auf Plausibilität zu beurteilen. |                                                                                                                                               |              |
| <b>Inhalt:</b><br><u><b>Vorlesung und Übung</b></u> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Grundlagen der Konservierung:</b> Übersicht, rechtliche Aspekte der Konservierung</li><li>• <b>chemische Lebensmittelkonservierung:</b> Konservierungsstoffe (Charakterisierung und Wirkung),</li><li>• <b>Wärmeconservierung:</b> Reaktionskinetische Veränderungen (Mikroorganismenabtötung, Vitaminabbau) bei Wärmebehandlungen, Berechnungsmodelle der Wärmeconservierung, Pasteurisation und Sterilisation, zugehörige Apparatechnik</li><li>• <b>Kältebehandlung:</b> Kühlprozesse, Kühlketten und Kühlagerung, Apparate der Kälteconservierung</li><li>• <b>Trocknung und andere nichtthermische, innovative Konservierungsverfahren:</b> Bestrahlung, Hochdruckbehandlung, Impulsverfahren</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                               |              |
| <u><b>Praktikum als LNW</b></u><br>Als LNW werden die Durchführung der Praktika, An- bzw. Abtestate und die Anfertigung von jeweils einem Protokoll für jeden Praktikumsversuch bei individueller Verantwortung für die Anerkennung als LNW gefordert. Bei gravierender Unzulänglichkeit eines Protokolls besteht die Möglichkeit der Wiedervorlage und ggf. Konsultation.<br>Die Anerkennung der Prüfungsvorleistung (alle Protokolle anerkannt) muss bis spätestens 10 Tage vor dem Prüfungstermin erfolgt sein. <ul style="list-style-type: none"><li>• Chemische Konservierung</li><li>• Thermische Konservierung und Kombinationen</li><li>• Wasserentzug/Trocknung</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                               |              |

**Literatur:**

- Heiß, R., K. Eichner: Haltbarmachen von Lebensmitteln, Springer Verlag
- Lück, E., M. Jager: Chemische Lebensmittel-Konservierung, Springer Verlag
- Westphahl, G., H. Buhr, H. Otto: Reaktionskinetik in Lebensmitteln, Springer Verlag
- Sielaff, H.: Technologie der Konservenherstellung, Behr's Verlag, Hamburg
- Sandeep, K.: Thermal processing of foods: control and automation /. Wiley-Blackwell, 2011
- Hartwig, G.: Grundlagen der thermischen Konservierung, Behr, 2009

**Voraussetzungen:**

grundlegende Kenntnisse der Lebensmitteltechnologie, fundierte Kenntnisse der naturwissenschaftlichen Grundlagen, der Thermodynamik und Strömungsmechanik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA34 Lebensmittelphysik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                     | Pflichtmodul |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Bachelor Lebensmitteltechnologie                                                                                    |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prof. Dr. Thomas Kleinschmidt                                                                                       |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prof. Dr. Thomas Kleinschmidt, Dipl.-Ing. Annett Krause                                                             |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3. (Wintersemester)                                                                                                 |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 100 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                           |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Vorlesung                                                                                                           | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Übung                                                                                                               | 15 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Praktikum                                                                                                           | 15 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                              | 40 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter), Power-Point Präsentationen, Videos, Tafel, WEB-Seiten) |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4 Credits                                                                                                           |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Deutsch                                                                                                             |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1 LNW                                                                                                               |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 mündliche Prüfung 30 Minuten                                                                                      |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Forderung nach Schnellmethoden und Online-Verfahren für die Bestimmung und Einhaltung der Qualität von Lebensmitteln bedingt die Suche nach schnell messbaren (in der Regel physikalischen) Größen, welche zuverlässig mit der Qualität korrelieren. Außer in der Qualitätskontrolle und der Prozess-Automatisierung spielt die Lebensmittelphysik eine Rolle für die Lebensmittelverfahrentechnik, wo Stoffdaten wie z.B. Viskositäten oder Wärmekapazitäten benötigt werden. Die zunehmende Bedeutung physikalischer Verfahren in der Lebensmittelverarbeitung verstärkt diese Rolle. Den Studenten werden grundlegende Kenntnisse der Lebensmittelphysik vermittelt, die dazu befähigen, eine Beurteilung und ein Verständnis für physikalische Probleme der Lebensmittel zu erwerben, grundlegende Arbeits- und Messtechniken anzuwenden sowie eine Verständigung und Gespräche mit Fachleuten zu erleichtern.<br>Durch die Bearbeitung der Praktika in kleinen Gruppen werden neben der individuellen Verantwortung zur Erbringung des LNW auch Team- und Kommunikationsfähigkeiten trainiert sowie Fähigkeiten zur Übernahme gemeinsamer Verantwortung bei der Lösung praktischer Aufgabenstellungen. Neben der Analyse und dem Verständnis von Problemstellungen resultiert eine Schulung in genauer Beobachtung und Protokollierung. Die Studierenden erlangen Kompetenzen in der Darstellung von Aufgabenstellung, Lösungsweg und Ergebnissen in Form von Protokollen und werden angehalten die Ergebnisse auf Plausibilität zu beurteilen. |                                                                                                                     |              |
| <b>Inhalt:</b><br><u><b>Vorlesung und Übung</b></u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Masse und Dichte</li><li>• Disperse Systeme</li><li>• Rheologie</li><li>• Textur</li><li>• Thermische Größen und thermische Analyse</li><li>• Optik</li><li>• Ultraschall</li></ul> <u><b>Praktikum als LNW</b></u><br>Als LNW werden die Durchführung der Praktika, An- bzw. Abtestate und die Anfertigung von jeweils einem Protokoll für jeden Praktikumsversuch bei individueller Verantwortung für die Anerkennung als LNW gefordert. Bei gravierender Unzulänglichkeit eines Protokolls besteht die Möglichkeit der Wiedervorlage und ggf. Konsultation.<br>Die Anerkennung der Prüfungsvorleistung (alle Protokolle anerkannt) muss bis spätestens 10 Tage vor dem Prüfungstermin erfolgt sein. <ul style="list-style-type: none"><li>• Dichtebestimmung fester und flüssiger Lebensmittel</li><li>• Optische Messverfahren</li><li>• rheologische Untersuchungen und Texturbestimmung</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                     |              |

**Literatur:**

- Figura, L.: Lebensmittelphysik, Springer Verlag
- Kurzhals, H.A.(Hrsg.): Lexikon der Lebensmitteltechnik, Behr's Verlag, Hamburg
- Kohlrausch, F.: Physikalisches Praktikum, Teubner Verlag, Stuttgart
- Weipert, D., H.D. Tscheuschner, E. Windhab: Rheologie der Lebensmittel, Behr's Verlag, Hamburg

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse der Messtechnik und anwendungsbereites Wissen der Lebensmittelverfahrenstechnik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA35 Lebensmittelrecht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                        | Pflichtmodul |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Bachelor Lebensmitteltechnologie                                       |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prof. Dr. Jean Titze                                                   |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Prof. Dr. Jean Titze                                                   |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6. (Sommersemester)                                                    |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 75 Stunden einschließlich 30 Lehrstunden                               |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Vorlesung                                                              | 15 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Übung                                                                  | 15 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Praktikum                                                              | 0 h          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                 | 45 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Zusammenfassung der Vorlesung, Aufgaben, Literaturverzeichnis/Internet |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3 Credits                                                              |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Deutsch                                                                |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | keine                                                                  |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 Referat                                                              |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kenntnis der Verfahren, die zu Rechtsvorschriften führen, auf europäischer wie nationaler Ebene, am Beispiel des Lebensmittelrechts</li><li>• Verständnis für die Anwendungsbereiche und gegebenenfalls zu beachtende Prioritäten der jeweiligen Rechtsvorschriften</li><li>• Kenntnisse des Aufbaus und der Anwendung lebensmittelrechtlicher Vorschriften</li><li>• Verständnis von Prinzipien, die im Lebensmittelrecht angewendet werden</li><li>• Erkennen von Tatbeständen, die in den Rechtsvorschriften formuliert sind</li><li>• Fähigkeit zur Erstellung oder Prüfung einer Lebensmittelkennzeichnung unter Berücksichtigung der entsprechenden Vorschriften</li></ul> <p>Durch die Vermittlung des Lehrstoffes in der Kombination Vorlesung und Gruppenarbeiten (Verpackungsprüfung nach DLG) werden fachübergreifende Kompetenzen wie Teamfähigkeit und Gruppendiskussion herausgebildet. Die Studenten werden durch einen ausreichenden Praxisbezug ihres Studiums auf das Berufsleben vorbereitet.</p> |                                                                        |              |
| <b>Inhalt:</b><br><u><b>Vorlesung</b></u><br>Teil 1: Rechtsgrundlagen und lebensmittelrechtliche Systematik<br>Teil 2: Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB)<br>Teil 3: Lebensmittelinformationsverordnung (LMIV) und andere Kennzeichnungsvorschriften<br><u><b>Übung</b></u><br>Praxisbeispiele aus der Kennzeichnungsprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                        |              |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• VERORDNUNG (EG) Nr. 178/2002 zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, zur Errichtung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit.</li><li>• Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch (Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch - LFGB), Ausfertigungsdatum: 01.09.2005</li><li>• VERORDNUNG (EU) Nr. 1169/2011 betreffend die Information der Verbraucher über Lebensmittel.</li><li>• VERORDNUNG (EG) NR. 1924/2006 über nährwert- und gesundheitsbezogene Angaben über Lebensmittel.</li><li>• REHLENDER, B. (Hrsg.), 2019: <i>Leitsätze 2019: Deutsches Lebensmittelbuch</i>, 7. Auflage, Behr's, Hamburg.</li><li>• REITHER, S., TITZE, J. und ILBERG, V., 2011: <i>Gebraut nach dem Bayerischen Reinheitsgebot</i>. – BrauIndustrie 96, Nr. 11. S. 14-18.</li></ul>                                                                                                                     |                                                                        |              |

- TITZE, J., 2010: *Qualitätssiegel oder Medaille? – Güte und Sicherheit von Produkten richtig kommunizieren.* – Getränkeindustrie 64, Nr. 10, S. 52-55.
- TITZE, J., 2009: *Kalorienreduziert, vitaminhaltig & isotonisch“ - Vorsicht bei Werbeslogans für Bier- und Biermischgetränken.* – BrauIndustrie 94, Nr. 7, S. 38-39.
- TITZE, J. and VOGELPOHL, H., 2009: *Mehr Wettbewerb – Zunahme der Vielfalt, Neue EU-Richtlinie zur Festlegung von Nennfüllmengen in Fertigpackungen.* – Getränkeindustrie 63, Nr. 1, S. 28-31.

**Voraussetzungen:**

Lebensmittelchemie

**Links zu weiteren Dokumenten:**

[https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=titze&startyear=2009&endyear=2010&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Getraenkeindustrie/2009/01\\_09/GI\\_01-09\\_28-31\\_Mehr\\_Wettbewerb\\_-\\_Zunahme\\_der\\_Vielfalt.pdf#all\\_thumb](https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=titze&startyear=2009&endyear=2010&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Getraenkeindustrie/2009/01_09/GI_01-09_28-31_Mehr_Wettbewerb_-_Zunahme_der_Vielfalt.pdf#all_thumb)

[https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=titze&startyear=2009&endyear=2010&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Getraenkeindustrie/2010/10\\_10/GI\\_10-10\\_52-55\\_Qualitaetssiegel\\_oder\\_Medaille.pdf#all\\_thumb](https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=titze&startyear=2009&endyear=2010&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Getraenkeindustrie/2010/10_10/GI_10-10_52-55_Qualitaetssiegel_oder_Medaille.pdf#all_thumb)

[https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=titze&startyear=2009&endyear=2010&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Brauindustrie/2009/07\\_09/BI\\_07-09\\_38-39\\_Kalorienreduziert\\_vitaminhaltig\\_und\\_isotonisch\\_Vorsicht\\_bei\\_Werbeslogans\\_fuer\\_Bier-\\_und\\_Biermischgetraenke.pdf#all\\_thumb](https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=titze&startyear=2009&endyear=2010&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Brauindustrie/2009/07_09/BI_07-09_38-39_Kalorienreduziert_vitaminhaltig_und_isotonisch_Vorsicht_bei_Werbeslogans_fuer_Bier-_und_Biermischgetraenke.pdf#all_thumb)

[https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=sabine%20reither&startyear=2008&endyear=2012&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Brauindustrie/2011/11\\_11/BI\\_11-11\\_14-18\\_Gebraut\\_nach\\_dem\\_Bayerischen\\_Reinheitsgebot.pdf#all\\_thumb](https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=sabine%20reither&startyear=2008&endyear=2012&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Brauindustrie/2011/11_11/BI_11-11_14-18_Gebraut_nach_dem_Bayerischen_Reinheitsgebot.pdf#all_thumb)

| BA36 Lebensmittelsensorik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                     | Pflichtmodul |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Bachelor Lebensmitteltechnologie                                    |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Prof. Dr. Elvira Mavric- Scholze                                    |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prof. Dr. Elvira Mavric- Scholze                                    |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6. (Sommersemester)                                                 |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                           |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Vorlesung                                                           | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Übung                                                               | 0 h          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Praktikum                                                           | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                              | 65 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Vorlesungsmaterialien (Skript, Videos), Literaturverzeichnis, Tafel |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5 Credits                                                           |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Deutsch                                                             |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | keine                                                               |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 Klausur 120 Minuten                                               |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Grundlagen der sensorischen Prüfung von Lebensmitteln werden vermittelt. Zu Beginn der Vorlesung werden Studierenden Grundlagen über die Sinnesphysiologie und die dazu gehörenden Reaktionen chemischer Substanzen mit Rezeptoren, welche diese Sinneseindrücke hervorrufen, vermittelt. Die Studierenden lernen im Rahmen dieser Vorlesung die wichtigsten Substanzen pflanzlicher und tierischer Herkunft, welche am Geschmack und Geruch von unseren Lebensmitteln beteiligt sind. Die Studierenden kennen ausgewählte sensorische Prüfmethode(n) (Unterschiedsprüfungen, die Qualität beschreibende und bewertende Prüfungen, hedonische Prüfungen), wissen, wie diese Tests durchgeführt und für welche Zwecke diese eingesetzt werden. Sie kennen die zugrundeliegenden DIN-Normen, wissen, worauf man bei der Vorbereitung und Durchführung sensorischer Prüfungen achten muss und kennen grundlegende statistische Auswertemethoden für sensorische Prüfungen. Die Studierenden sind in der Lage, ein analytisch- sensorisches Panel aufzubauen, darin mitzuarbeiten sowie sensorische Prüfungen selbst vorzubereiten, durchzuführen und auszuwerten. Die Studierenden lernen die Bedeutung der sensorischen Eigenschaften von Lebensmitteln für den Markterfolg der Produkte und damit die wirtschaftlichen Aussichten für das Unternehmen kennen und wissen um die Bedeutung sensorischer Lebensmittelprüfungen und den Stellenwert, der ihnen im betrieblichen Alltag bei Produktentwicklung und Qualitätssicherung zugemessen werden muss. In praktischen Übungen werden die zugrundeliegenden DIN- Vorschriften angewendet und damit gefestigt. Durch entsprechende Aufgabenstellungen werden die Studierenden dazu befähigt, Neu- und Weiterentwicklung von Lebensmitteln sensorisch zu planen und zu begleiten. |                                                                     |              |
| <b>Inhalt:</b><br><b><u>Vorlesung und Praktikum</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bedeutung, Prinzip, Besonderheiten und Voraussetzungen der Sensorik</li><li>• Grundlagen der Sinnesphysiologie und -psychologie</li><li>• Sensorische Prüf- und Bewertungsmethoden: Unterschiedsprüfungen, die Qualität beschreibende und bewertende Prüfungen, hedonische Prüfungen (jeweils Prüfzweck, Vorbereitung, Durchführung, Auswertung der Prüfung)</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                     |              |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Neumann, R., P. Molnar: Sensorische Lebensmitteluntersuchung. Leipzig: Fachbuchverlag</li><li>• Fließner, I., F. Wilhelmi: Grundlagen und Prüfverfahren der Lebensmittelsensorik. Hamburg: Behr's Verlag</li><li>• Liptay-Reuter, I., C. Ptach: Sensorische Methoden und ihre statistische Auswertung. Duxheim: NGV Verlag</li><li>• Quad, A., S. Schönberger, M. Schwarz: Statistische Auswertungen in der Sensorik. Hamburg: Behr's Verlag</li><li>• Busch-Stockfisch, M.: Praxishandbuch Sensorik. Loseblattsammlung. Hamburg: Behr's Verlag</li><li>• Derndorfer, E.: Lebensmittelsensorik. Wien: Facultas Verlag</li><li>• Buchecker, K.: Sensorik. Hamburg: Behr's Verlag</li><li>• Hildebrandt, G.: Geschmackswelten. Frankfurt: DLG-Verlag</li><li>• Derndorfer, E., Buchinger, E.: Schnellmethoden der Lebensmittelsensorik. Springer Spektrum</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                     |              |

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Fricker, A.: Lebensmittel mit allen Sinnen prüfen, Springer Verlag</li><li>• Ohloff, G.: Riechstoffe Und Geruchssinn, Die molekulare Welt der Düfte, Springer Verlag</li><li>• DIN-Normen zur Sensorik</li><li>• Anmerkung: Es gilt jeweils die aktuellste Ausgabe.</li></ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                         |
|-------------------------|
| <b>Voraussetzungen:</b> |
|-------------------------|

|                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Grundlagen in Lebensmittelchemie und Analytik, sowie mikrobiologische Grundlagen<br>Beherrschung der Grundlagen der Statistik |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                      |
|--------------------------------------|
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b> |
|--------------------------------------|

|                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a> |
|---------------------------------------------------------------------------------|

| BA37 Lebensmitteltechnologie pflanzlicher Produkte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                              | Pflichtmodul |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Bachelor Lebensmitteltechnologie                                                             |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Prof. Dr. Jean Titze                                                                         |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prof. Dr. Jean Titze                                                                         |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4. (Sommersemester)                                                                          |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                    |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Vorlesung                                                                                    | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Übung                                                                                        | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Praktikum                                                                                    | 0 h          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                       | 65 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Vorlesungsmaterialien, Aufgabensammlung, Praktikumsunterlagen, Literaturverzeichnis/Internet |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5 Credits                                                                                    |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Deutsch                                                                                      |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | keine                                                                                        |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 Klausur 120 Minuten                                                                        |              |
| Lernziele/Kompetenzen:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                              |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Kenntnis über die Gewinnung und Verarbeitung von Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs</li><li>• Verständnis über die tiefe Verbindung zwischen Lebensmittel und Verarbeitung davon auf globaler Ebene, d. h. komplexe Zusammenhänge zwischen Technologie, Ernährung und Engineering einzuschätzen.</li><li>• Verständnis für die Wissenschaft hinter Prozess und Qualität der verarbeiteten Produkte</li><li>• Fähigkeiten entwickeln für kritisches Denken und analysieren, um Zusammensetzungen der angewandten Technologie zu verwenden, um die gewünschten Ergebnisse von verarbeiteten Lebensmitteln zu erreichen</li><li>• Verständnis für den internationalen Lebensmittelmarkt</li></ul>                                                                                                                         |                                                                                              |              |
| Inhalt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                              |              |
| Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                              |              |
| Teil 1: Mälzerei- und Brauereitechnologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                              |              |
| Teil 2: Soja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                              |              |
| Teil 3: Destillation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                              |              |
| Teil 4: Wein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                              |              |
| Teil 5: Obst und Gemüse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                              |              |
| Teil 6: Entwicklung des Menschen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                              |              |
| Teil 7: Getreidetechnologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                              |              |
| Literatur:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                              |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• HEISS, R., 1990: <i>Lebensmitteltechnologie: Biotechnologische, chemische, mechanische und thermische Verfahren der Lebensmittelverarbeitung</i>, 6. Auflage, Springer, Berlin.</li><li>• NARZIß, L., BACK, W., GASTL, M. und ZARNKOW, M., 2017: <i>Abriss der Bierbrauerei</i>, 11. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim.</li><li>• KUNZE, W., 2016: <i>Technologie Brauer und Mälzer</i>, 11. Auflage, Versuchs- u. Lehranstalt f. Brauerei, Berlin.</li><li>• HAMATSCHEK, J., 2015: <i>Technologie des Weines</i>, Eugen Ulmer Stuttgart.</li><li>• FREUND, W. (Hrsg.): <i>Handbuch Backwaren</i>, Behr's, Hamburg.</li><li>• KLINGLER, R. W., 201: <i>Grundlagen der Getreidetechnologie</i>, Behr's, Hamburg.</li><li>• HOFFMANN, H., MAUCH, W., UNTZE, W., 2001: <i>Zucker und Zuckerwaren</i>, Behr's, Hamburg.</li></ul> |                                                                                              |              |

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse der naturwissenschaftlichen Grundlagen, der Lebensmittelchemie sowie theoretische Kenntnisse und praktische Fertigkeiten in der Lebensmittelmikrobiologie. Anwendungsbereites Wissen der lebensmittelverfahrenstechnischen Grundlagen.

**Links zu weiteren Dokumenten:**

| BA38 Praktikum Lebensmitteltechnologie pflanzlicher Produkte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                              |      | Pflichtmodul |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Bachelor Lebensmitteltechnologie                                                             |      |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Prof. Dr. Jean Titze                                                                         |      |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prof. Dr. Jean Titze, Beatrix Parthey                                                        |      |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4. (Sommersemester)                                                                          |      |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 100 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                    |      |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Vorlesung                                                                                    | 0 h  |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Übung                                                                                        | 0 h  |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Praktikum                                                                                    | 60 h |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                       | 40 h |              |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Vorlesungsmaterialien, Aufgabensammlung, Praktikumsunterlagen, Literaturverzeichnis/Internet |      |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4 Credits                                                                                    |      |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Deutsch                                                                                      |      |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1 LNW                                                                                        |      |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | keine                                                                                        |      |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                              |      |              |
| Die Studierenden werden als zukünftige Manager, Prozessingenieure und Technologen mit den Prozessen der Lebensmittelherstellung, welche Rohstoffe pflanzlicher Herkunft nutzen, ebenso mit den verwendeten Apparaten und Anlagen vertraut gemacht.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                              |      |              |
| Die Studierenden sind in der Lage:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                              |      |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Qualitätsparameter der Rohstoffe und ihren Einfluss auf die Prozessführung zu bewerten,</li><li>• physikalische, chemische und ernährungsphysiologische Eigenschaften der Endprodukte zu verstehen,</li><li>• neue technologische Entwicklungen der Produktion pflanzlicher Lebensmittel zu kennen und zu bewerten,</li><li>• Apparate- und Anlagentechnik zu kennen und deren Funktion bei der Ver- und Bearbeitung von Lebensmittelrohstoffen und Lebensmitteln zu verstehen.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                              |      |              |
| <b>Inhalt:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                              |      |              |
| <b>Praktikum (als LNW):</b> Als LNW werden die Durchführung der Praktika und die Anfertigung von jeweils einem Protokoll für jeden Praktikumsversuch im Team gefordert bei individueller Verantwortung für die Anerkennung als LNW. Bei gravierender Unzulänglichkeit eines Protokolls besteht die Möglichkeit der Wiedervorlage und ggf. Konsultation.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                              |      |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Malzherstellung</li><li>• Würzebereitung, Gärung und Reifung von Bier</li><li>• Entkeimungsfiltration von Bier</li><li>• Verarbeitung von Weizenmehl, Verarbeitung von Roggenmehl, Teigwaren</li><li>• Fruchtsaftgewinnung aus Äpfeln</li><li>• Zuckerwaren</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                              |      |              |
| <b>Literatur:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                              |      |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• HEISS, R., 1990: <i>Lebensmitteltechnologie: Biotechnologische, chemische, mechanische und thermische Verfahren der Lebensmittelverarbeitung</i>, 6. Auflage, Springer, Berlin.</li><li>• NARZIß, L., BACK, W., GASTL, M. und ZARNKOW, M., 2017: <i>Abriss der Bierbrauerei</i>, 11. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim.</li><li>• KUNZE, W., 2016: <i>Technologie Brauer und Mälzer</i>, 11. Auflage, Versuchs- u. Lehranstalt f. Brauerei, Berlin.</li><li>• HAMATSCHEK, J., 2015: <i>Technologie des Weines</i>, Eugen Ulmer Stuttgart.</li><li>• FREUND, W. (Hrsg.): <i>Handbuch Backwaren</i>, Behr's, Hamburg.</li><li>• KLINGLER, R. W., 201: <i>Grundlagen der Getreidetechnologie</i>, Behr's, Hamburg.</li><li>• HOFFMANN, H., MAUCH, W., UNTZE, W., 2001: <i>Zucker und Zuckerwaren</i>, Behr's, Hamburg.</li></ul> |                                                                                              |      |              |

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse der naturwissenschaftlichen Grundlagen, der Lebensmittelchemie sowie theoretische Kenntnisse und praktische Fertigkeiten in der Lebensmittelmikrobiologie. Anwendungsbereites Wissen der lebensmittelverfahrenstechnischen Grundlagen

**Links zu weiteren Dokumenten:**

| BA39 Lebensmitteltechnologie tierischer Produkte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                     | Pflichtmodul |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Bachelor Lebensmitteltechnologie                                                                                                    |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prof. Dr. Thomas Kleinschmidt                                                                                                       |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Prof. Dr. Thomas Kleinschmidt, Prof. Dr. Wolfram Schnäckel, Dipl.-Ing. Annett Krause                                                |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4. (Sommersemester)                                                                                                                 |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 175 Stunden einschließlich 105 Lehrstunden                                                                                          |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Vorlesung                                                                                                                           | 60 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Übung                                                                                                                               | 0 h          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Praktikum                                                                                                                           | 45 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                              | 70 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter)<br>Power-Point Präsentationen, Tafel, Videos, CDs, DVDs und WEB-Seiten) |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 7 Credits                                                                                                                           |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Deutsch                                                                                                                             |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 LNW                                                                                                                               |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1 mündliche Prüfung 30 Minuten                                                                                                      |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Ziel des Moduls ist es, die Studierenden mit modernen Verfahren der Gewinnung, Be- und Verarbeitung von Fleisch und der Technologie der Milchverarbeitung vertraut zu machen. Die Studierenden entwickeln dabei ein kritisches Verständnis bezüglich der Beziehungen und Bedingungen zwischen Landwirtschaftlicher Tierproduktion und der Qualität von Fleisch bzw. Fleischprodukten. Die Kursteilnehmer erwerben gute Kenntnisse im Bereich der Schlachthaus-technologie und Fleischbearbeitung bzw. der Herstellung von Milch- und Milchprodukten. Sie entwickeln ein kritisches Verständnis zu den Beziehungen zwischen Produktqualität, Be- und Verarbeitung, Ernährung, Hygiene und Lebensmittelrecht Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zu den technologischen Verfahren der Verarbeitung von Fleisch und Milch. Sie sind in der Lage, diese praktisch anzuwenden. Durch die Bearbeitung der Praktika in kleinen Gruppen werden neben der individuellen Verantwortung zur Erbringung des LNW auch Team- und Kommunikationsfähigkeiten trainiert. Neben der Analyse und dem Verständnis von Problemstellungen resultiert eine Schulung in genauer Beobachtung und Protokollierung. Die Studierenden erlangen Kompetenzen in der Darstellung und Präsentation von Aufgabenstellungen, Lösungswegen und Ergebnissen in Form von Protokollen.                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                     |              |
| <b>Inhalt:</b><br><b><u>Vorlesung</u></b><br><b>Nationale und internationale Standards für Fleisch als Lebensmittel:</b> Verbrauch und Verzehr einschließlich Verbrauchsgewohnheiten für Fleisch und Fleischerzeugnisse, Weltfleischproduktion, Qualitätssicherungssysteme für die Fleischindustrie<br><b>Fleisch als Rohmaterial:</b> chemische Zusammensetzung von Fleisch und Fleischprodukten, physikalische und technologische Kenngrößen für Fleisch (Farbe, Wasserbindevermögen, Wasseraktivität, Textureigenschaften, elektrische und thermische Eigenschaften), mikrobiologische Aspekte im Bereich Fleischgewinnung, Be- und Verarbeitung, postmortale Prozesse im Fleisch<br><b>Fleischgewinnung und -bearbeitung:</b> Schlachtung von Rindern, Schweinen, Schafen und Geflügel, Gewinnung und Verarbeitung von Schlachtnebenprodukten, Zerlegung von Rindern, Schweinen und Schafen<br><b>Ausgewählte Aspekte der Fleischverarbeitung:</b> Grundlegende Verfahren zur Verarbeitung von Fleisch (Schneiden, Räuchern, Salzen, Pökeln), Rohstoffe der Fleischverarbeitung, Sortiments- und Produktstruktur bei Fleisch- und Wurstwaren<br><br><b>Milch als Rohmaterial:</b> Chemie und Physik der Milch, Mikrobiologie der Milch<br><b>Technologische Grundoperationen der Milchverarbeitung:</b> Wärmebehandlung, Homogenisieren, Separieren, Filtrationsprozesse, Entgasen<br><b>Technologie der Herstellung von Trinkmilchprodukten:</b> UHT-Milch, ESL-Milch<br><b>Technologie der Herstellung spezieller Milchprodukte:</b> Joghurt, Käse, Butter, Speiseeis, Molkeverarbeitung, Milchpulver |                                                                                                                                     |              |

**Praktikum als LNW**

Als LNW werden die Durchführung der Praktika und die Anfertigung von jeweils einem Protokoll für jeden Praktikumsversuch bei individueller Verantwortung für die Anerkennung als LNW gefordert. Bei gravierender Unzulänglichkeit eines Protokolls besteht die Möglichkeit der Wiedervorlage und ggf. Konsultation.

Die Anerkennung der Prüfungsvorleistung (alle Protokolle anerkannt) muss bis spätestens 10 Tage vor dem Prüfungstermin erfolgt sein.

- Versuche zur Charakterisierung von Fleisch
- Rohmilchanalyse
- Joghurttechnologie
- Weichkäsetechnologie
- Butterherstellung
- Speiseeisherstellung

**Literatur:**

- Sielaff, H.: Fleischtechnologie, Behr's Verlag, Hamburg
- Prändl, O., A. Fischer, T. Schmidhofer, H.J. Sinell: Handbuch der Lebensmitteltechnologie - Fleisch, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart
- Dairy processing handbook“, Tetra Pak Processing Systems AB, Lund, Schweden
- Lawrie, R. A.: Meat Science, Woodhead Publishing Ltd. Abington, England
- Töpel : Chemie und Physik der Milch, Behr's Verlag, Hamburg
- Spreer, E. : Technologie der Milchverarbeitung, Behr's Verlag, Hamburg
- Tscheuschner, H.G.: Grundzüge der Lebensmitteltechnik, Behr's Verlag, Hamburg

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse der Lebensmittelverfahrenstechnik, der Lebensmittelchemie und Lebensmittel-mikrobiologie

**Links zu weiteren Dokumenten:**

- [www.bfa-fleisch.de](http://www.bfa-fleisch.de)
- [www.fleischwirtschaft.de](http://www.fleischwirtschaft.de)
- [www.milchindustrie.de](http://www.milchindustrie.de)
- [www.iwc.org](http://www.iwc.org)
- [www.dlg.org/de/index.html](http://www.dlg.org/de/index.html)
- [www.zmp.de](http://www.zmp.de)
- Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>
- <http://lebensmitteltechnologie.loel.hs-anhalt.de/index.php/de/skriptede/bltde>

| BA40 Lebensmittelverfahrenstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                         | Pflichtmodul |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Bachelor Lebensmitteltechnologie                        |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prof. Dr. Thomas Kleinschmidt                           |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Prof. Dr. Thomas Kleinschmidt, Dipl.-Ing. Annett Krause |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5. (Wintersemester)                                     |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden               |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Vorlesung                                               | 45 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Übung                                                   | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Praktikum                                               | 0 h          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                  | 50 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                         |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5 Credits                                               |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Deutsch                                                 |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | keine                                                   |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1 Klausur 120 Minuten                                   |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Im Modul Lebensmittelverfahrenstechnik werden die Studierenden mit den Grundoperationen der Lebensmittelverarbeitung, d.h. mit der prozesstechnischen Stoffumwandlung von Rohmaterialien tierischer und pflanzlicher Herkunft zu speziell gestalteten Lebensmitteln vertraut gemacht. Sie erkennen den interdisziplinären methodischen Ansatz, der die Erwartungen an Lebensmitteltechnologien in Wissenschaft und industrieller Praxis erfüllt und gleichzeitig die verschiedenen beruflichen Perspektiven sichtbar werden lässt.<br>Sie sind in der Lage, naturwissenschaftliche und ingenieurtechnische Grundlagen zu verbinden, um Prozesse der Verarbeitung von Lebensmitteln zu berechnen und entsprechende Apparate auszulegen. Die Studierenden erwerben damit kognitive Fähigkeiten und praktische Fertigkeiten zu grundlegenden Tatsachen, Konzepten, Theorien und Prinzipien der Lebensmittelverfahrenstechnik. |                                                         |              |
| <b>Inhalt:</b><br><b><u>Vorlesung und Übung</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Partikel und disperse Lebensmittelsysteme, Sedimentation und Zentrifugation</li><li>• Filtrationsprozesse</li><li>• Misch- u. Rührprozesse</li><li>• Extrusion</li><li>• Zerstäuben und Zerkleinerungsprozesse</li><li>• Wärmeübertragung, Verdampfen</li><li>• Trocknungsprozesse, Wirbelschichttechnik, Agglomerationsprozesse</li><li>• Extraktion, Destillation und Rektifikation</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                         |              |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Toledo R: Verfahrenstechnische Grundlagen der Lebensmittelproduktion, Behr's Verlag, Hamburg</li><li>• Schuchmann; Schuchmann: Lebensmittelverfahrenstechnik, Wiley Verlag</li><li>• Kurzhals, H.A. (Hrsg): Lexikon der Lebensmitteltechnik, Behr's Verlag</li><li>• Tscheuschner, H.G.: Grundzüge der Lebensmitteltechnik, Behr's Verlag</li><li>• Lewis, M.: Physical Properties of Foods and Food Processing Systems, Woodhead Publishing</li><li>• Singh, R.P., D. Heldman: Introduction to Food Engineering, Academic Press</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                         |              |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Kenntnisse der Strömungsmechanik und Thermodynamik, Kenntnisse der Mathematik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                         |              |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b><br>www.gdl-ev.de / www.gvc.de / www.ift.org<br>Downloads unter: <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                         |              |

| BA41 Praktikum Lebensmittelverfahrenstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                           | Pflichtmodul |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Bachelor Lebensmitteltechnologie                                          |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prof. Dr. Thomas Kleinschmidt                                             |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Prof. Dr. Thomas Kleinschmidt, Dipl.-Ing. Annett Krause                   |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5. (Wintersemester)                                                       |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 100 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                 |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Vorlesung                                                                 | 0 h          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Übung                                                                     | 0 h          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Praktikum                                                                 | 60 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                    | 40 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Praktikumsanleitungen, Tafel, WEB-Seiten, Arbeitsblätter, Formelsammlung) |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4 Credits                                                                 |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Deutsch                                                                   |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 LNW                                                                     |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | keine                                                                     |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Im Modul Lebensmittelverfahrenstechnik werden die Studierenden mit den Grundoperationen der Lebensmittelverarbeitung, d.h. mit der prozesstechnischen Stoffumwandlung von Rohmaterialien tierischer und pflanzlicher Herkunft zu speziell gestalteten Lebensmitteln vertraut gemacht.<br>Durch die Bearbeitung der Praktika in kleinen Gruppen werden neben der individuellen Verantwortung zur Erbringung des LNW auch Team- und Kommunikationsfähigkeiten trainiert sowie Fähigkeiten zur Übernahme gemeinsamer Verantwortung bei der Lösung praktischer Aufgabenstellungen.<br>Neben der Analyse und dem Verständnis von Problemstellungen resultiert eine Schulung in genauer Beobachtung und Protokollierung. Die Studierenden erlangen Kompetenzen in der Darstellung von Aufgabenstellung, Lösungsweg und Ergebnissen in Form von Protokollen und werden angehalten die Ergebnisse auf Plausibilität zu beurteilen. |                                                                           |              |
| <b>Inhalt:</b><br><b><u>Praktikum</u></b><br>Als LNW werden die Durchführung der Praktika, An- bzw. Abtestate und die Anfertigung von jeweils einem Protokoll für jeden Praktikumsversuch bei individueller Verantwortung für die Anerkennung als LNW gefordert. Bei gravierender Unzulänglichkeit eines Protokolls besteht die Möglichkeit der Wiedervorlage und ggf. Konsultation.<br>Die Anerkennung der Prüfungsvorleistung (alle Protokolle anerkannt) muss bis spätestens 10 Tage vor dem Prüfungstermin erfolgt sein. <ul style="list-style-type: none"><li>• Siebanalyse – Granulometrie</li><li>• Separation</li><li>• Membranfiltration</li><li>• Mischen, Homogenisieren &amp; Rheologie</li><li>• Verdampfungsprozesse</li><li>• Wärmeübertragung</li><li>• Zerstäubungstrocknung, Wirbelschichttrocknung</li><li>• Extraktion</li></ul>                                                                                                        |                                                                           |              |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Toledo R: Verfahrenstechnische Grundlagen der Lebensmittelproduktion, Behr's Verlag, Hamburg</li><li>• Schuchmann; Schuchmann: Lebensmittelverfahrenstechnik, Wiley Verlag</li><li>• Kurzhals, H.A. (Hrsg): Lexikon der Lebensmitteltechnik, Behr's Verlag</li><li>• Tscheuschner, H.G.: Grundzüge der Lebensmitteltechnik, Behr's Verlag</li><li>• Lewis, M.: Physical Properties of Foods and Food Processing Systems, Woodhead Publishing</li><li>• Singh, R.P., D. Heldman: Introduction to Food Engineering, Academic Press</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                           |              |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Kenntnisse der Strömungsmechanik und Thermodynamik, Kenntnisse der Mathematik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                           |              |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b><br>www.gdl-ev.de / ww.qvc.de / www.ift.org / Downloads unter: <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                           |              |

| BA42 Lebensmittelverpackungstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                               | Pflichtmodul |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Bachelor Lebensmitteltechnologie                                                              |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prof. Dr.-Ing. Mike Eberle                                                                    |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prof. Dr.-Ing. Mike Eberle / Dipl.-Ing. Katrin Hofmann                                        |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5. (Wintersemester)                                                                           |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden                                                     |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Vorlesung                                                                                     | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Übung                                                                                         | 15 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Praktikum                                                                                     | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                        | 50 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Vorlesungsmaterialien, Aufgabensammlung, Praktikumsunterlagen, Literaturverzeichnis, Internet |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5 Credits                                                                                     |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Deutsch                                                                                       |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1 LNW                                                                                         |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 Klausur 120 Minuten                                                                         |              |
| Die Studierenden ...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                               |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• sind in der Lage, Verpackungen allgemein und insbesondere Verpackungen für Lebensmittel zu verstehen und in groben rechtlichen und technologischen Grundzügen zu bewerten.</li><li>• erlangen hierbei Kenntnisse über die Funktionen von Verpackungen, Wechselwirkungen zwischen Verpackungen und Lebensmitteln (Beeinträchtigung der Verpackung durch Lebensmittelinhaltsstoffe, Migration von Packstoffbestandteilen, rechtliche Anforderungen), Verpackung und Umwelt, Packstoffe und Verpackungen für Lebensmittel, ausgewählte Verpackungsverfahren z. B. Verpacken mit kontrollierter Atmosphäre, aseptisches Verpacken, Pasteurisation verpackter Lebensmittel, Sterilkonserven, Tiefkühlverpackungen.</li></ul> |                                                                                               |              |
| Auf Grundlage dieser Kenntnisse können sie die Eignung von Verpackungen für spezifische Lebensmittel abschätzen und Verpackungslösungen verstehen, beurteilen und in engerem Rahmen selbst entwickeln.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                               |              |
| Inhalt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                               |              |
| Vorlesung und Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                               |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in die Verpackungstechnik – Allgemeines</li><li>• Begriffe des Verpackungswesens</li><li>• Eigenschaften von Packgut und Verpackung – Wechselwirkungen</li><li>• Anforderungen an Verpackungen</li><li>• Funktionen der Verpackung</li><li>• Glasverpackungen</li><li>• Metallverpackungen</li><li>• Verpackungen aus Pappe, Papier und Karton</li><li>• Verpackungen aus Kunststoff</li><li>• Verbundstoffe für Verpackungen</li><li>• Aseptisches Verpacken &amp; Active Packaging zum Schutz von Lebensmitteln</li><li>• Verpackungen aus nachwachsenden Rohstoffen &amp; biologisch abbaubaren Verpackungen</li><li>• Verpackungsprüfung</li><li>• Füllmengen und Füllmengenkontrollen</li></ul>         |                                                                                               |              |
| Praktikum als LNW:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                               |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Permeation durch Verpackungsmaterialien (gravimetrische und volumetrische Methoden)</li><li>• Wasserdampfdichtigkeit, Wassersorption und deren mathematische Quantifizierung</li><li>• Festigkeitsprüfungen von Verbundverpackungsmaterial</li><li>• Modified Atmospheric Packing und Verpackung unter Vakuum</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                               |              |
| Als LNW werden die Durchführung der Praktika und die Anfertigung von jeweils einem Protokoll für jeden Praktikumsversuch im Team gefordert bei individueller Verantwortung für die Anerkennung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                               |              |

als LNW. Bei gravierender Unzulänglichkeit eines Protokolls besteht die Möglichkeit der Wiedervorlage und ggf. Konsultation. Die Anerkennung der Prüfungsvorleistung (alle Protokolle anerkannt) muss bis spätestens 10 Tage vor dem Prüfungstermin erfolgt sein.

**Literatur:**

- N. S. Buchner: Verpacken von Lebensmitteln: Lebensmitteltechnologische, verpackungstechnische und mikrobiologische Grundlagen, Springer Verlag, Berlin, 2012
- C. Binder, R. Dylla, A. Gerber, K. Seidel, R. Weishaupt: Nachhaltige Verpackung von Bio-Lebensmitteln – Ein Leitfaden für Unternehmen, Bund Ökologischer Lebensmittelwirtschaft / FiBl Deutschland e.V., Berlin, 2011
- G. L. Robertson: Food Packaging: Principles and Practice, Taylor & Francis Inc, London, 2012
- J.P. Majscha, U. Weiß, G. Bleisch: Verpackungstechnische Prozesse – Lebensmittel-, Pharma- und Chemieindustrie, Behr's GmbH, Hamburg, 2017
- H.-C. Langowski, J. P. Majschak, G. Bleisch, E. Herzau, B. Sadlowsky: Lexikon Verpackungstechnik, Behr's GmbH, Hamburg, 2017
- J. Bergmair, M. Washüttl, B. Wepner: Prüfpraxis für Kunststoffverpackungen, Behr's GmbH, Hamburg, 2023

**Voraussetzungen:**

Lebensmitteltechnologie und -mikrobiologie

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA43 Luftreinhaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                 | Wahlpflichtmodul |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik                              |                  |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prof. Dr. Damian Pieloth                                                                                        |                  |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prof. Dr. Damian Pieloth, Kevin Hoppe                                                                           |                  |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5                                                                                                               |                  |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                       |                  |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Vorlesung                                                                                                       | 30 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Übung                                                                                                           | 15 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Praktikum                                                                                                       | 15 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                          | 65 h             |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Vorlesungsmaterialien (Folien, Übungsblätter)<br>Internet-Seiten, Tafel, MS Excel, MATLAB- und ANSYS Beispiele) |                  |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5 Credits                                                                                                       |                  |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Deutsch                                                                                                         |                  |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | keine                                                                                                           |                  |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1 Klausur 120 Minuten                                                                                           |                  |
| Lernziele/Kompetenzen:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                 |                  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierende kennen die behördlichen Umweltauflagen, z.B. die TA-Luft, und sind sich über die Notwendigkeit zur Reinhaltung der Luft bewusst.</li><li>• Sie sind in der Lage, geeignet Verfahren und Apparate zur Luftreinhaltung auszuwählen, insbesondere zur Partikelabscheidung aus Gasen, und diese zu dimensionieren.</li><li>• Sie sind in der Lage, einfache Modellrechnungen (mit MS Excel, MATLAB und ANSYS) zur Auslegung und Optimierung von Apparaten zur Luftreinhaltung durchzuführen.</li><li>• Sie sind ein qualifizierter Gesprächspartner im Umgang mit Herstellern, Betreibern und Behörden im Umfeld der Luftreinhaltung.</li></ul> |                                                                                                                 |                  |
| Inhalt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                 |                  |
| <u>Vorlesung und Übung</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                 |                  |
| Behördliche Umweltauflagen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                 |                  |
| TA-Luft                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                 |                  |
| Partikelmesstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                 |                  |
| Partikelmesstechnik, Photometrische Emissionsüberwachung, Labormesstechniken                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                 |                  |
| Massenkraftabscheider                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                 |                  |
| Schwerkraftabscheider und einfache Trägheitsabscheider                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                 |                  |
| Filternde Abscheider                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                 |                  |
| Tiefenfilter, Abreinigungsfilter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                 |                  |
| Elektrofilter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                 |                  |
| Partikelaufladung, Abscheidung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                 |                  |
| Nasswäscher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                 |                  |
| Physikalische Grundlagen, spez. Reinigungsvolumen von Tropfen, Bauarten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                 |                  |
| Absorption von Gasen (insbesondere von CO <sub>2</sub> ) in Flüssigkeiten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                 |                  |
| Adsorption von Gasen (insbesondere von CO <sub>2</sub> ) an Feststoffen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                 |                  |
| In der Übung wird der Umgang mit den Simulationstools MATLAB und ANSYS gelernt und einfache Berechnungen zur Auslegung und Optimierung von Apparaten im Umfeld der Luftreinhaltung durchgeführt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                 |                  |
| Anfertigung einer Projektarbeit (mit Protokoll) zur Modellierung und Optimierung eines Verfahrens zur Luftreinhaltung. Die Anerkennung des Protokolls dient als Prüfungsvorleistung (LNW) und muss bis spätestens 10 Tagen vor dem Prüfungstermin erfolgt sein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                 |                  |
| <u>Praktikum</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                 |                  |
| Exkursionen zu lufttechnischen Anlagenherstellern/Anlagenbetreibern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                 |                  |

**Literatur:**

- Görner, K; Hübner, K.: Gasreinigung und Luftreinhaltung, Springer-Verlag
- Löffler, F.: Staubabscheiden, Thieme Verlag
- Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik I, Springer Verlag
- Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik II, Springer Verlag
- Feuerriegel, U.: Verfahrenstechnik mit Excel, Springer Verlag
- Schwarze, R.: CFD Modellierung, Grundlagen und Anwendungen bei Strömungsprozessen, Springer Verlag

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse Physik für Ingenieure und Mechanische Verfahrenstechnik bzw. Bio- und Lebensmittelverfahrenstechnik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

<https://moodle.hs-anhalt.de/>

| BA44 Mathematik I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                               | Pflichtmodul |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik                                                                                                                                                    |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prof. Dr. Alexander Lange                                                                                                                                                                                                                                     |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Prof. Dr. Alexander Lange                                                                                                                                                                                                                                     |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1. (Wintersemester)                                                                                                                                                                                                                                           |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden                                                                                                                                                                                                                     |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                     | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Übung                                                                                                                                                                                                                                                         | 45 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                     | 0 h          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                                                                                                                                                        | 50 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Tafel; Vorlesungsfolien; Numerische Rechnungen bzw. Illustrationen mittels mathematischer Software (z.B. GNU Octave / Matlab; Mathematica); Übungsaufgaben eingebettet in eine eLearning-Umgebung (WeBWork); Literatur (insbes. eBooks aus der HS-Bibliothek) |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5 Credits                                                                                                                                                                                                                                                     |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                       |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 LNW                                                                                                                                                                                                                                                         |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1 Klausur 90 Minuten                                                                                                                                                                                                                                          |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Die Studierenden sind in der Lage, die erlernten und in den Übungen bzw. im Selbststudium gefestigten mathematischen und numerischen Methoden in den unterschiedlichen Ingenieurdisziplinen korrekt anzuwenden.</li><li>Die Studierenden sind befähigt, die in den Ingenieurwissenschaften auftretenden Problemstellungen – soweit diese zum stofflichen Inhalt des Moduls gehören – mathematisch zu formulieren und zu analysieren, d.h., Teilprobleme zu identifizieren und mit Hilfe der erlernten Methoden zu untersuchen.</li><li>Bei komplexeren Problemen können die Studierenden zur interdisziplinären Arbeit beitragen, wobei auftretende mathematische Fragestellungen in Zusammenarbeit mit ausgebildeten Mathematikern formuliert und gelöst werden können. Die Erlangung dieser Kompetenzen wird durch Bezugnahme auf naturwissenschaftliche, technische und ökonomische Fragestellungen erreicht. Hierzu werden entsprechende Beispiele in den Vorlesungen und den Übungen behandelt.</li><li>In den Übungen wird die Problemlösung in gemeinsamer Diskussion erarbeitet, wobei eine Stärkung der Teamfähigkeit erreicht wird.</li></ul> |                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
| <b>Inhalt:</b><br><b><u>Vorlesung und Übung</u></b><br><b>Elementarmathematik (Wiederholung):</b> Rechengesetze, Bruchrechnung, Potenz-, Wurzel-, u. Logarithmen-Gesetze, Trigonometrie<br><b>Mathematische Grundlagen:</b> Mengenlehre, Mathematische Logik, Komplexe Zahlen (inkl. Fundamentalsatz der Algebra)<br><b>Funktionen, Folgen und Grenzwerte:</b> Klassen von Funktionen, Definitionen, Grenzwertsätze, Eulersche Zahl, Stetigkeit<br><b>Differentialrechnung:</b> Grundbegriffe; Produkt-, Quotienten- und Kettenregel; Differentiation von elementaren, zusammengesetzten und impliziten Funktionen; Anwendungen: Extremwertaufgaben, Regel von l'Hospital, Newtonsches Tangentenverfahren<br><b>Reihen:</b> Geometrische Reihe, Konvergenzkriterien: Quotienten-/Wurzel-, Minoranten-/Majoranten- sowie Leibnizkriterium; Anwendungen: Taylorreihe als numerische Definition von Winkel- und Logarithmusfunktionen, Ober- und Untersumme                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                               |              |

**Integralrechnung:** Riemann-Integral, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationsmethoden (Substitution, partielle Integration, Partialbruchzerlegung), Uneigentliche Integrale, Anwendungen der Integralrechnung (Flächen, Volumen von Rotationskörpern, Bogenlängen, einige technisch-physikalische Beispiele)

**LNW**

Fristgemäßes Einreichen der korrekten Lösungen zu den erteilten Übungsaufgaben

**Literatur:**

- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd. 1, Springer Vieweg, Wiesbaden
- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur und Übungsaufgaben, Springer Vieweg, Wiesbaden
- Arens, Tilo et al.: Mathematik, Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg
- Arens, Tilo et al.: Arbeitsbuch Mathematik, Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg
- Arens, Tilo et al.: Ergänzungen und Vertiefungen zu Arens et al., Mathematik, Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg
- Zeidler, Eberhard (Hrsg.): Bronstein, I.N., Semendjajew; K.A., Grosche, G., Ziegler, V., Ziegler; D.; Springer-Taschenbuch der Mathematik, Springer Vieweg, Wiesbaden

**Voraussetzungen:**

(Fach-)Abiturkenntnisse in Mathematik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA45 Mathematik II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                               | Pflichtmodul |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik                                                                                                                                                    |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prof. Dr. Alexander Lange                                                                                                                                                                                                                                     |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prof. Dr. Alexander Lange                                                                                                                                                                                                                                     |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2. (Sommersemester)                                                                                                                                                                                                                                           |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 175 Stunden einschließlich 105 Lehrstunden                                                                                                                                                                                                                    |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                     | 45 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Übung                                                                                                                                                                                                                                                         | 60 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                     | 0 h          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                                                                                                                                                        | 70 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Tafel; Vorlesungsfolien; Numerische Rechnungen bzw. Illustrationen mittels mathematischer Software (z.B. GNU Octave / Matlab; Mathematica); Übungsaufgaben eingebettet in eine eLearning-Umgebung (WeBWork); Literatur (insbes. eBooks aus der HS-Bibliothek) |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7 Credits                                                                                                                                                                                                                                                     |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                       |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 LNW                                                                                                                                                                                                                                                         |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1 Klausur 120 Minuten                                                                                                                                                                                                                                         |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Die Studierenden sind in der Lage, die erlernten und in den Übungen bzw. im Selbststudium gefestigten mathematischen und numerischen Methoden in den unterschiedlichen Ingenieurdisziplinen korrekt anzuwenden.</li><li>Die Studierenden sind befähigt, die in den Ingenieurwissenschaften auftretenden Problemstellungen – soweit diese zum stofflichen Inhalt des Moduls gehören – mathematisch zu formulieren und zu analysieren, d.h., Teilprobleme zu identifizieren und mit Hilfe der erlernten Methoden zu untersuchen.</li><li>Bei komplexeren Problemen können die Studierenden zur interdisziplinären Arbeit beitragen, wobei auftretende mathematische Fragestellungen in Zusammenarbeit mit ausgebildeten Mathematikern formuliert und gelöst werden können. Die Erlangung dieser Kompetenzen wird durch Bezugnahme auf naturwissenschaftliche, technische und ökonomische Fragestellungen erreicht. Hierzu werden entsprechende Beispiele in den Vorlesungen und den Übungen behandelt.</li><li>In den Übungen wird die Problemlösung in gemeinsamer Diskussion erarbeitet, wobei eine Stärkung der Teamfähigkeit erreicht wird.</li><li>Die Studierenden werden befähigt, Anwendungsfelder der vermittelten Inhalte zu erkennen. Das betrifft z.B. die Statistikausbildung und deren Anwendung auf Fragen der Qualitätskontrolle und des GMP in den ingenieurtechnischen Disziplinen.</li></ul> |                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
| <b>Inhalt:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
| <b>Gewöhnliche Differentialgleichungen (DGL) 1. Ordnung:</b> Beispiele aus Naturwissenschaft und Technik (Herleitungen mit Hilfe der Differential- und Integralrechnung, insbesondere Trennbare DGL); Klassifizierung und Grundbegriffe von DGL (Ordnung, Linearität; allgemeine-, partikuläre-, singuläre Lösungen; Anfangswert- und Randwertprobleme); Methoden zur Integration/Lösung (Integrierender Faktor, Variation der Konstanten, spezielle Substitutionen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
| <b>Lineare Algebra:</b> Lineare Gleichungssysteme mittels Matrizen und Vektoren (Formulierung, Lösung, Beispiele); Algebraische Strukturen (z.B. Vektorraum); Definitionen und Rechenregeln (Lineare Unabhängigkeit, Basis, Rang, Skalar- und Vektorprodukt, Norm, Determinanten, Transformationen); Methoden (Cramersche Regel; Gauss-Jordan-Verfahren zur Invertierung; Eigenwertproblem zur Diagonalisierung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
| <b>DGL höherer Ordnung und Systeme von DGL:</b> Überführung von DGL m-ter Ordnung in ein System von m DGL 1. Ordnung; Lösen von Systemen linearer DGL 1. Ordnung mittels Diagonalisierung; Lösen von linearen DGL m-ter Ordnung mit Hilfe von Ansätzen; Beispiele aus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                               |              |

Biowissenschaften und Verfahrenstechnik, Stationäre Lösungen; Numerisches Lösen von DGL (Runge-Kutta-Verfahren)

**Analysis für Funktionen mit mehreren unabhängigen Variablen:** Darstellung von Funktionen mit mehreren unabhängigen Variablen; Partielle Ableitungen, Satz von Schwarz, mehrdimensionale Taylorentwicklung; Totales Differential, Extremwertaufgaben (Methode des Lagrange-Multiplikators); Mehrdimensionale Integrale, Jacobi-Determinante

**Wahrscheinlichkeitsrechnung:** Ereignisalgebra und Wahrscheinlichkeitsmaß, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Satz von Bayes; Zufallsgrößen, diskrete und kontinuierliche Verteilungen, Kennwerte; spezielle Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Binomial-, Hypergeometrische-, Poisson- und Normalverteilung, mehrdimensionale Verteilungen, Chi<sup>2</sup>- und Student-Verteilung)

**Statistik:** Grundbegriffe; Kennwerte einer Stichprobe; Parameterschätzungen (Punkt- und Intervallschätzung); Statistische Prüfverfahren (Parameter- und Verteilungstests); Korrelation und Regression; Fehler- und Fehlerfortpflanzung

### **LNW**

Fristgemäßes Einreichen der korrekten Lösungen zu den erteilten Übungsaufgaben

### **Literatur:**

- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd. 1-3, Springer Vieweg, Wiesbaden
- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur und Übungsaufgaben, Springer Vieweg, Wiesbaden
- Arens, Tilo et al.: Mathematik, Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg
- Arens, Tilo et al.: Arbeitsbuch Mathematik, Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg
- Arens, Tilo et al.: Ergänzungen und Vertiefungen zu Arens et al., Mathematik, Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg
- Zeidler, Eberhard (Hrsg.): Bronstein, I.N., Semendjajew; K.A., Grosche, G., Ziegler, V., Ziegler; D.; Springer-Taschenbuch der Mathematik, Springer Vieweg, Wiesbaden
- Sachs, L.: Angewandte Statistik, Springer

### **Voraussetzungen:**

(Fach-)Abiturkenntnisse in Mathematik; LNW aus dem Modul Mathematik I

### **Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA46 Mechanische Verfahrenstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                        | Pflichtmodul |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Bachelor Pharmatechnik, Verfahrenstechnik                                                              |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prof. Dr. Damian Pieloth                                                                               |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prof. Dr. Damian Pieloth, Solomon Jembere, Daniela Nordmann                                            |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4. (Sommersemester)                                                                                    |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden                                                              |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Vorlesung                                                                                              | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Übung                                                                                                  | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Praktikum                                                                                              | 15 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                 | 50 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Vorlesungsmaterialien (Folien, Übungsblätter)<br>Internet-Seiten, Tafel, MS Excel und MATLAB Beispiele |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5 Credits                                                                                              |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Deutsch                                                                                                |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1 LNW                                                                                                  |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 Klausur 120 Minuten                                                                                  |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Die Studierenden sind in der Lage, mechanische Prozesse an denen Partikel beteiligt sind, insbesondere mechanische Trennprozesse, Zerkleinerungs- und Agglomerationsprozesse von Partikeln, Prozesse zur Herstellung von Pulvern im Umfeld der Pharma-, Lebensmittel- und Chemischen Industrie zu analysieren und zu bewerten.</li><li>Sie beherrschen die Methoden zur Beschreibung von Pulvern und Schüttgütern.</li><li>Sie kennen die Methoden zur Auslegung und Dimensionierung von Apparaten im Umfeld der Mechanischen Verfahrenstechnik und der Partikeltechnologie.</li><li>Sie sind ein qualifizierter Gesprächspartner im Umgang mit Lieferanten, Herstellern und Betreibern von Anlagen aus dem Bereich der Mechanischen Verfahrenstechnik.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                        |              |
| <b>Inhalt:</b><br><br><b><u>Vorlesung und Übung</u></b><br>Charakterisierung von Einzelpartikeln und Partikelkollektiven (Messtechnik, Laserbeugung)<br>Grenzflächen und freie Oberflächen (Haftkräfte, Benetzung, Oberflächenspannung)<br>Einzelpartikel in Fluiden (Partikelbewegung, Partikelabtrennung, Partikelförderung)<br>Durchströmte Schüttungen (Zweiphasig, Dreiphasig)<br>Klassieren und Sortieren (Trenngrad)<br>Mischverfahren und Homogenisieren (Mischgüte)<br><br>In der <b>Übung</b> werden Berechnungen zur Auslegung und Optimierung von Apparaten im Umfeld der Mechanischen Verfahrenstechnik durchgeführt. Es wird zusätzlich die Handhabung von MS Excel und MATLAB im Zusammenhang mit diesen Berechnungen geübt.<br><br><b><u>Praktikum als LNW</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>Siebanalyse, Laserbeugung und Sedimentationswaage (Korngrößenverteilung)</li><li>Windsichteranlage (Trennfunktion und –schärfe)</li><li>Handfilterplatte</li><li>Scanning-Foto-Sedimentograf (Sedimentationsanalyse)</li><li>Hydrozyklon (Trenneigenschaften)</li><li>Feinprallmühle (Zerkleinerung)</li></ul><br>Anfertigung von jeweils einem Protokoll pro Versuch. Individuelle Verantwortung für die Anerkennung als LNW. Wiederholung der Protokolle bei gravierenden Unzulänglichkeiten ist möglich. Die Anerkennung aller Protokolle dient als Prüfungsvorleistung (LNW) und muss bis spätestens 10 Tagen vor dem Prüfungstermin erfolgt sein. |                                                                                                        |              |

**Literatur:**

- Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik I, Springer Verlag
- Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik II, Springer Verlag
- Müller, W.: Mechanische Verfahrenstechnik und Ihre Gesetzmäßigkeiten, De Gruyter Verlag
- Löffler, F.: Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik, Vieweg
- Feuerriegel, U.: Verfahrenstechnik mit Excel, Springer Verlag

**Voraussetzungen:**

Module Mathematik, Physik für Ingenieure, Ingenieurinformatik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

<https://moodle.hs-anhalt.de/>

| BA48 Mehrphasensysteme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                    | Wahlpflichtmodul |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Wahlpflichtmodul für Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik                                             |                  |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prof. Dr. Christof Hamel                                                                                                                                           |                  |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prof. Dr. Christof Hamel                                                                                                                                           |                  |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6. (Sommersemester)                                                                                                                                                |                  |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                                                                          |                  |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Vorlesung                                                                                                                                                          | 30 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Übung                                                                                                                                                              | 15 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Praktikum                                                                                                                                                          | 15 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                                                             | 65 h             |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter)<br>Aufgabensammlung, Literaturverzeichnis, Tafel,<br>Anschauungsmaterialien, Simulationstools, E-Books |                  |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5 Credits                                                                                                                                                          |                  |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Deutsch                                                                                                                                                            |                  |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | LNW                                                                                                                                                                |                  |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 Klausur 120 min                                                                                                                                                  |                  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                    |                  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• können verweilzeit- bzw. vermischungsbedingte Effekte in realen technischen Reaktoren analysieren und mathematisch quantifizieren</li><li>• sind in der Lage auch detaillierte, mehrdimensionale Reaktormodelle sicher einzusetzen und auf diverse chemische bzw. reaktionstechnische Problemstellungen zu übertragen</li><li>• sind befähigt katalytisches ein- und mehrphasige Reaktionssysteme zu modellieren und zu bewerten</li><li>• können moderne integrierte Reaktorkonzepte, deren Apparative Umsetzung und Wirtschaftlichkeit einschätzen und sind in der Lage diese in die Praxis zu überführen</li></ul>                                                  |                                                                                                                                                                    |                  |
| Die Anwendung kombinierter Lehrformen unter Ergänzung von Hausaufgaben, Diskussionen im Seminar und Praktikumsauswertungen schulen ingenieurtechnische Sicht- und Arbeitsweisen und fördern den Teamgeist der jeweiligen Teilgruppen. Daneben wird die individuelle Arbeitsweise gefördert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                    |                  |
| <b>Inhalt:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                    |                  |
| <u><b>Vorlesung und Übung</b></u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                    |                  |
| <b>Einführung und Klassifizierung von Mehrphasensystemen und – reaktoren</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                  |
| <b>Reaktormodellierung (Schwerpunkt: 2D, mehrere Phasen)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Allgemeine Bilanzgleichungen für Stoff, Energie und Impuls</li><li>• Modellbildung für Mehrphasenreaktoren, Transportansätze (zunächst ohne Reaktion)</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                    |                  |
| <b>Mehrphasige Reaktionssysteme</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                    |                  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Kinetik mehrphasiger Reaktionen (mit Reaktion)</li><li>• Heterogen katalysierte Gasphasenreaktionen, z.B. Festbett- und Wirbelschichtreaktoren</li><li>• Katalysatordeaktivierung sowie deren Modellierung und Kinetikreaktoren für Mehrphasensysteme</li><li>• Transporteinflüsse bei heterogen katalysierte Reaktionen</li><li>• Modellierung von Stofftransport &amp; Reaktion im Katalysator-Korn</li><li>• Nicht-katalytische Gas-Feststoff-Reaktionen</li><li>• Fluid-Fluid-Reaktionen</li><li>• Mehrphasenmodell - Grenzschicht- &amp; Zweifilmmodell</li><li>• Dreiphasige Reaktionssysteme (Gas-Flüssig-Feststoff), z.B. Blasensäulen, Trickle beds</li></ul> |                                                                                                                                                                    |                  |

- Auslegung von (Mehrphasen)-Reaktoren
- heterogen katalysierte Gasphasenreaktionen

#### **Polymerisationsreaktionen und –prozesse**

- Polymerisationskinetik
- Molmassenverteilungen von Polymeren
- Polymerisation in Rührkesselreaktoren

#### **Reales Durchströmungs- / Mischverhalten - Verweilzeitmodellierung in techn. Reaktoren**

- Bedeutung, Messung, Arten von Störungen, Auswertung
- Statistische Momente, Kaskadenmodell, Dispersionsmodell, Verschaltungen, Segregationsmodell

#### **Dynamik und Stabilitätsverhalten von Mehrphasenreaktoren**

- Vereinfachte Analyse stationärer Zustände
- Analyse unter Berücksichtigung der Dynamik, CSTR-Bilanzen, Analyse des gekühlten CSTR (Simulationen)

#### **Innovative integrierte Reaktorkonzepte**

- Einführung, Klassifizierung von IR & ausgewählte Beispiele
- Membranreaktoren, Chromatographische Reaktoren, Adsorptive Reaktoren, Reverse-Flow-Reaktor, Reaktivdestillation

#### **bestandene Testklausur als LNW**

#### **Literatur:**

- Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH Verlag, Weinheim
- Hagen, J.: Chemiereaktoren – Auslegung und Simulation, Wiley-VCH Verlag, Weinheim
- Müller-Erlwein, E.: Chemische Reaktionstechnik, Teubner, Leipzig
- Bearns, M.: Technische Chemie, Wiley-VCH, ISBN-13: 978-3527330720, Auflage: 2
- A. Seidel-Morgenstern, Analysis and Experimental Investigation of Catalytic Membrane Reactors. In: K. Sundmacher, A. Kienle, A. Seidel-Morgenstern "Integrated Chemical Processes, Wiley-VCH, 2005
- Seidel-Morgenstern Membrane Reactors: Distributing reactants to Improve Selectivity and Yield, Wiley-VCH, 2010
- T.O. Salmi, Chemical Reaction Engineering and Reactor Technology, VCH Verlagsgesellschaft, 1998
- J. Hagen, Technische Katalyse, Wiley-VCH, 1996
- K. R. Westerterp, W. P. M. van Swaaij, A. A. C. M. Beenackers, Chemical Reactor Design and Operation, John Wiley & Sons, 1984
- M. Jakubith, Chemische Verfahrenstechnik, Einführung in Reaktionstechnik und Grundoperationen, VCH Verlagsgesellschaft, 1998
- Hertwig, K.; Martens, L.; Hamel, C.: Chemische Verfahrenstechnik - Berechnung, Auslegung und Betrieb chemischer Reaktoren, 3. Auflage, De Gruyter Studium, Berlin 2018.

#### **Voraussetzungen:**

Erreichen der Studienziele in den Modulen Mathematik, Angewandte Chemie, Physik für Ingenieure sowie Kenntnisse der Chemischen Verfahrenstechnik

#### **Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA49 Mess- und Regelungstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                          | Pflichtmodul |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik                                       |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prof. Dr. Steffen Sommer                                                                                                 |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prof. Dr. Steffen Sommer                                                                                                 |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4. (Sommersemester)                                                                                                      |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden                                                                                |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Vorlesung                                                                                                                | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Übung                                                                                                                    | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Praktikum                                                                                                                | 15 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                   | 50 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter)<br>Aufgabensammlung, Literaturverzeichnis, WEB-Seiten, Tafel |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5 Credits                                                                                                                |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Deutsch                                                                                                                  |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1 LNW                                                                                                                    |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 Klausur 120 Minuten                                                                                                    |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Mit den angeeigneten methodischen Kenntnissen sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"><li>• verfahrenstechnische Prozesse hinsichtlich ihrer Regelbarkeit und der Messung wichtiger Prozessgrößen zu analysieren und zu bewerten,</li><li>• die funktionelle Wirkungsweise und besonders das dynamische Verhalten von Regelkreisen, speziell im verfahrenstechnischen Umfeld, zu verstehen, um daraus gemeinsam mit Spezialisten der Automatisierungstechnik störsichere Anlagenkonzepte zu entwickeln und die sichere Betriebsweise bestehender Apparate und Anlagen zu gewährleisten,</li><li>• praxisorientierte Entwurfsmethoden für Regelungen zu verstehen und anzuwenden,</li><li>• einsatzfähige Messeinrichtungen und deren Bestandteile auszuwählen,</li><li>• den multidisziplinären Kontext der Mess- und Regelungstechnik anwendungsbezogen einzuordnen.</li></ul> Durch die Teilnahme an der Lehrveranstaltung werden die Studierenden befähigt, auch komplexe Zusammenhänge auf diesem Gebiet einzuschätzen und zu bewerten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                          |              |
| <b>Inhalt:</b><br><br><u><b>Vorlesung und Übung</b></u><br><b>Grundlagen der Messtechnik:</b> Grundbegriffe, Elektrisches Messen nichtelektrischer Größen, Messstellen, Messsignale, Eigenschaften von Messeinrichtungen (statisches und dynamisches Verhalten), Fehlerrechnung, Linearisierung statischer Kennlinien<br><br><b>Methoden und Verfahren zur Messung von Prozessgrößen (Prozessmesstechnik):</b> Messung von Temperatur, Druck, Füllstand, Menge- und Durchfluss, Füllstand<br><br><b>Regelungstechnik:</b> Einführung (Grundbegriffe, Aufbau und Wirkungsweise einer Regelung), Laplace-Transformation, Prozesseigenschaften (statisches und dynamisches Verhalten von Regelstrecken, Stabilität, Identifikation), stetige und unstetige Regler, Regelkreise mit stetigen und unstetigen Reglern, Stabilität von Regelkreisen, stationäre Genauigkeit von Regelkreisen, dynamisches Verhalten von Regelkreisen, Reglerentwurf<br><br><u><b>Praktikum als LNW</b></u><br>Vier Versuche zur Messung von Prozessgrößen, Ermittlung des statischen und dynamischen Verhaltens der Messeinrichtung (Kennlinien, Messunsicherheit, Zeitkennwerte, mathematisches Modell). Zwei Versuche zur Regelungstechnik.<br>Pro durchgeführtem Versuch ist ein Protokoll zu erstellen, die vollständige Abgabe aller Protokolle ist Teil des als Prüfungsvorleistung zu absolvierenden Leistungsnachweises (LNW). |                                                                                                                          |              |

**Literatur:**

- Mühl, T.: Einführung in die elektrische Messtechnik, Springer-Vieweg, Wiesbaden
- Parthier, R.: Messtechnik, Springer-Vieweg, Wiesbaden
- Freudenberger, A.: Prozessmesstechnik, Vogel-Verlag, Würzburg
- Hoffmann, J.: Taschenbuch der Messtechnik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München
- Zacher, S.; Reuter, M.: Regelungstechnik für Ingenieure, Springer-Vieweg, Wiesbaden
- Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch, Frankfurt
- Mann, Schiffelgen, Frierip: Einführung in die Regelungstechnik, Carl Hanser Verlag, München
- Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg
- Unbehauen, H.: Regelungstechnik I, Vieweg + Teubner Verlag, Wiesbaden
- Tieste, K.-D.; Romberg, O.: Keine Panik vor Regelungstechnik!, Springer-Vieweg, Wiesbaden

**Voraussetzungen:**

Bestandene Leistungsnachweise in den Modulen Physik für Ingenieure, Mathematik I und Ingenieurinformatik (nur LNW 1)

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA50 Mikrobiologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                            | Pflichtmodul |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prof. Dr. Dirk Benndorf                                                                                    |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prof. Dr. Dirk Benndorf                                                                                    |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1. (Wintersemester)                                                                                        |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                  |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Vorlesung                                                                                                  | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Übung                                                                                                      | 00 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Praktikum                                                                                                  | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                     | 65 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Tafel/Powerpoint/Video/Skript                                                                              |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5 Credits                                                                                                  |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Deutsch                                                                                                    |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1 LNW                                                                                                      |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 Klausur 120 Minuten                                                                                      |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden sind durch die vermittelten grundlegenden Kenntnisse in der Lage: <ul style="list-style-type: none"><li>• den Aufbau, Vermehrung, Taxonomie von Mikroorganismen zu verstehen,</li><li>• biochemische Stoffwechselzyklen zu beherrschen und deren Bedeutung für die Mikroorganismen erfassen zu können,</li><li>• Methoden zur Kultivierung und Identifizierung von Mikroorganismen zu kennen,</li><li>• den Sinn und die Methoden von sterilem Arbeiten im Labor zu verstehen</li></ul> |                                                                                                            |              |
| <b>Inhalt:</b><br><u><b>Vorlesung</b></u><br>Die Vorlesung behandelt: <ul style="list-style-type: none"><li>• allgemeine Eigenschaften von Mikroorganismen</li><li>• Pro-, Eukaryonten</li><li>• Genom, genetischer Code, Proteinbiosynthese</li><li>• Einteilung der Mikroorganismen</li><li>• der mikrobielle Stoffwechsel: Grundprozesse, Haupttypen, Regulation</li><li>• Arbeiten im Mikrobiologielabor: steriles Arbeiten; Kultivierung; Identifizierungsmethoden, Grundlagen der Mikroskopie</li></ul>                             |                                                                                                            |              |
| <u><b>Praktikum als LNW</b></u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Erlernen grundlegender Arbeitstechniken im mikrobiologischen Labor</li><li>• Anwendung und Vertiefung des Vorlesungswissen durch begleitende Experimente</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                            |              |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Allgemeine Mikrobiologie; Fuchs, Thieme Verlag, 2017</li><li>• Mikrobiologie: Eine Wissenschaft mit Zukunft; Slonczewski Foster; Jarosch; Seidler; Spektrum, 2012</li><li>• Industrielle Mikrobiologie; Sahm, Antranikian; Springer 2012</li><li>• Mikrobiologie; Munk; Spektrum Verlag; 2018</li><li>• Mikrobiologie; Brock et al., Spektrum Verlag 2015</li></ul>                                                                                                             |                                                                                                            |              |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>grundlegende Kenntnisse der Biologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |              |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b><br>Downloads unter: <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                            |              |



| BA51 Misch- und Rührtechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                         | Pflichtmodul |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|
| Industrial Mixing                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                         |              |  |
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Bachelor Biotechnologie, Verfahrenstechnik                                                                                                              |              |  |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prof. Dr. Stefan Wollny                                                                                                                                 |              |  |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prof. Dr. Stefan Wollny, Dipl.-Ing. Solomon Jembere                                                                                                     |              |  |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5. (Wintersemester)                                                                                                                                     |              |  |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden                                                                                                               |              |  |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Vorlesung                                                                                                                                               | 30 h         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Übung                                                                                                                                                   | 30 h         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Praktikum                                                                                                                                               | 15 h         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                                                  | 50 h         |  |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Vorlesungsmanuskript inkl. Literaturverzeichnis, Links zu Internetvideos und Webseiten, Übungsaufgaben inkl. Lösungen, Tafel, Moodle-Kurs „Rührtechnik“ |              |  |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5 Credits                                                                                                                                               |              |  |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Deutsch                                                                                                                                                 |              |  |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | keine                                                                                                                                                   |              |  |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 Klausur 120 Minuten                                                                                                                                   |              |  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden verstehen die Bedeutung der Misch- und Rührtechnik für industrielle Prozesse (u.a. Stoff-, Wärme- und Impulstransport) und können mischtechnische Prozesse kritisch bewerten. Im Einzelnen erwerben sie folgende Kompetenzen:<br>Die Studierenden kennen grundlegende Kenntnisse über die physikalischen, technischen und wirtschaftlichen Aspekte der Misch- und Rührtechnik. Sie können die strömungs- und verfahrenstechnischen Grundlagen auf die Grundoperationen (Homogenisieren, Dispergieren, Begasen, Suspendieren, Wärmeübertragung) anwenden. Somit sind sie in der Lage Mischsysteme, wie statische Mischer und gerührte Behälter, zu modellieren, auszulegen und vor allem zu bewerten (u.a. auch Maßstabsübertragung). Des Weiteren sind sie vertraut mit Strömungen nicht-Newton'scher Medien und können die rheologischen Zustandsgleichungen herleiten und auf Rohr- und Rührerströmungen übertragen.<br>Durch die seminaristische Vermittlung des Lehrstoffes in der Kombination Vorlesung, Übung (inkl. Fallbeispielen in Gruppenarbeit) und Praktikum verbessern die Studierenden Ihre Kompetenzen hinsichtlich der Analyse, Lösung und Modellierung von (misch-)technischen Aufgabenstellungen. Damit sind auch fachübergreifende Kompetenzen wie die exakte Formulierung von technisch komplexen Problem- und Fragestellungen und die Herangehensweisen zur systematischen Lösung theoretischer und praxisrelevanter Aufgabenstellungen gemeint. |                                                                                                                                                         |              |  |
| <b>Inhalt:</b><br><u><b>Vorlesung und Übung</b></u><br><b>Grundlagen der Misch- und Rührtechnik:</b> Beschreibung, Definition und Bewertung des Mischprozesses; Mischer- und Rührerarten; Behälterformen; grundsätzlicher Aufbau von Rührwerken; Strömungsprofile; Bewehrung (Stromstörer, Turbulatoren)<br><b>Hydrodynamik:</b> Hydrodynamik in gerührten Behältern und bei statischen Mischern (Strömungszustände), Herleitung der den Misch- und Rührprozess beschreibenden Kennzahlen (u.a. Newton-Zahl, Rührer-Reynolds-Zahl, Zirkulationsbeiwert), Leistungscharakteristik<br><b>Mischen nicht-Newton'scher Medien:</b> Bedeutung der Rheologie in der Biotechnologie, rheologischen Zustandsgleichungen auf Rohr- und Rührerströmungen anwenden<br><b>Detaillierte Schulung der Grundoperationen:</b> Homogenisieren (u.a. Homogenisier- bzw. Mischzeitcharakteristik, laminares und turbulentes Mischen in gerührten Behältern und statischen Mischern, Modellierung, mehrstufige Reaktoren), Dispergieren (u.a. Tropfengrößenverteilung, Partikelbeanspruchung, Modellierung der turbulenzstabilisierten Dispersion nach Shinnar), Begasen (u.a. Stofftransport, $k_{La}$ -Werte, Blasen- bzw. Fremdbegasung, blasenfreie Begasung), Suspendieren (u.a. Suspendierzustände, Modellierung und Maßstabsübertragung), Wärmeübertragung                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                         |              |  |

### **Praktikum**

Es werden lehrveranstaltungsbegleitende Versuche im Labor- (< 10 L) und Technikumsmaßstab (> 50 L) sowie am PC (Numerische Fluidodynamik, CFD) zur Veranschaulichung der Lehrinhalte durchgeführt:

- experimentelle Untersuchungen in gerührten Behältern
  - zur Hydrodynamik (u.a. Trombenbeiwerte, Einfluss der Bewehrung, ...)
  - zum Leistungseintrag (u.a. unbegast, begast, laminar, turbulent)
  - zur Homogenisier- bzw. Mischzeitcharakteristik von verschiedenen Rührern
  - Ermittlung von  $k_L a$ -Werten (Stofftransport) in begasten Reaktoren
  - mit rheologischen Substanzen
- numerische Untersuchungen von statischen Mixern
  - zum Druckverlust und zur Homogenisiercharakteristik (Variationskoeffizienten)

Anfertigung von Protokollen nach Absprache mit dem Laborleiter.

### **Literatur:**

- Chmiel, Horst. 2018. Bioprozesstechnik. 4. Aufl 2018. .- Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-54042-8>
- Kraume, Matthias. 2003. Mischen und Rühren: Grundlagen und moderne Verfahren. Weinheim: Wiley-VCH. <https://doi.org/10.1002/3527603360>.
- Kraume, Matthias: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik, 3. Auflage, Springer Vieweg (2020), ISBN: 978-3-662-60012-2, <https://doi.org/10.1007/978-3-662-60012-2>
- Kresta, Suzanne M. 2016. Advances in industrial mixing: a companion to the Handbook of industrial mixing. Hoboken, New Jersey: Wiley.
- Liepe, Friedrich, Reinhard Sperling, und Solomon Jembere. 1998. Rührwerke: theoretische Grundlagen, Auslegung und Bewertung. 1. Aufl. Köthen: Fachhochschule Anhalt.
- Zlokarnik, Marko. 1999. Rührtechnik: Theorie und Praxis. Springer-Verlag Berlin Heidelberg (1999), ISBN: 978-3-540-64639-6.

### **Voraussetzungen:**

Beherrschung ingenieurwissenschaftlicher Grundlagen (Thermodynamik, Strömungsmechanik, Stoff- und Wärmeübertragung); Zulassung zur Prüfung nur möglich, wenn mindestens 45 Credits aus den vorangegangenen Modulen nachgewiesen werden können (vgl. §2 Abs. 4 in Studiengangs-spezifischen Bestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung)

### **Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA52 Molekularbiologie und Gentechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                              |  | Pflicht- und Wahlpflichtmodul |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Pflichtmodul für Bachelor Biotechnologie, Pharmazeutische Chemie und Wahlpflichtmodul für Bachelor Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik |  |                               |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prof. Dr. Kathrin Gnoth                                                                                                                                      |  |                               |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prof. Dr. Kathrin Gnoth                                                                                                                                      |  |                               |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3. (Wintersemester)                                                                                                                                          |  |                               |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden                                                                                                                    |  |                               |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Vorlesung                                                                                                                                                    |  | 45 h                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Übung                                                                                                                                                        |  | 00 h                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Praktikum                                                                                                                                                    |  | 30 h                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                                                       |  | 50 h                          |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | PowerPoint-Präsentation, Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Stichwortzettel), Literaturverzeichnis, Internet-Seiten                                 |  |                               |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5 Credits                                                                                                                                                    |  |                               |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Deutsch                                                                                                                                                      |  |                               |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | LNW                                                                                                                                                          |  |                               |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 Klausur 120 Minuten                                                                                                                                        |  |                               |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>In dem Modul werden grundlegende Kenntnisse der Molekularbiologie und Gentechnik vermittelt, welche dazu befähigen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                              |  |                               |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• sinnvolle Anwendungen gentechnischer Ansätze in der Biotechnologie, medizinischen Forschung, Pharmabiotechnologie, sowie der grünen und grauen Gentechnik planen und etablieren zu können,</li><li>• grundlegende gentechnische Arbeiten durchzuführen und die erhaltenen Resultate kritisch beurteilen zu können,</li><li>• ein Gentechnik-Labor einzurichten und die in Bezug auf kontaminationsfreies Arbeiten erforderliche Technik zu beherrschen,</li><li>• Trends und Perspektiven der Gentechnik zu erkennen,</li><li>• die Chancen und Risiken der Gentechnik realistisch einschätzen und gesellschaftlich verantwortungsvoll mit der Gentechnik umgehen zu können,</li><li>• präzise und kritische Versuchsprotokolle anfertigen zu können,</li><li>• mit Experten auf diesem Gebiet angemessen kommunizieren zu können.</li></ul> |                                                                                                                                                              |  |                               |
| Das Modul legt die Grundlagen für die Veranstaltung "Medizinische und Pharmazeutische Biotechnologie".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                              |  |                               |
| <b>Inhalt:</b><br><b><u>Vorlesung</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                              |  |                               |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Beschaffenheit und Eigenschaften von Nukleinsäuren, Genomstruktur,</li><li>• Regulation der Genexpression,</li><li>• Typische Gerätschaften und grundlegende Methoden der Gentechnik,</li><li>• Klonierung und Sequenzanalyse,</li><li>• Polymerase Kettenreaktionen - wichtigste Anwendungen und Variationen,</li><li>• Rekombinante Produktion von Proteinen / Peptiden,</li><li>• Screeningsysteme / Reportersysteme,</li><li>• Funktionelles Klonieren,</li><li>• Transgene Tiere,</li><li>• „Next Generation Sequencing“,</li><li>• Bioinformatische Ansätze,</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                              |  |                               |

**Praktikum als LNW**

- Grundlegende gentechnische Methoden (vier Versuche: Durchführung der PCR im „Speed Cycler“ und Analyse der Produkte durch Agarosegelelektrophorese, Ligation der Amplicons mit dem Kloniervektor und Transformation kompetenter *E.coli*-Zellen mit den Ligationsprodukten sowie Ausplattierung der transformierten Zellen, Kolonie-PCR - Detektion positiver Klone.
- Eigenständige Anfertigung je eines Protokolls pro Praktikumsgruppe (5-6 StudentInnen). Es wird eine wissenschaftlich exakte Darstellung der Versuche und Ergebnisse sowie deren kritische Diskussion gefordert. Das Protokoll gilt als Prüfungsvorleistung und muss spätestens 10 Tage vor der Prüfung in der Endfassung (gegebenenfalls nach Durchführung von Korrekturen) vorliegen.

**Literatur:**

- **Strachan, T.; Read, A. P.:** Human Molecular Genetics, Taylor & Francis Ltd., Abingdon
- **Mülhardt, C.:** Molekularbiologie / Genomics, Springer Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin Oxford
- **Jansohn, M.; Rothhämel, S.:** Gentechnische Methoden: Eine Sammlung von Arbeitsanleitungen für das molekularbiologische Labor, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin Oxford
- **Kempken, F.; Kempken, R.:** Gentechnik bei Pflanzen, Springer, Berlin
- **Metzker, M.L.:** Sequencing technologies – the next generation, *Nat. Rev. Genet.* 11: 31-46, 2010
- **Shendure, J. und Ji, H.:** Next-generation DNA sequencing, *Nat. Biotechnol.* 26: 1135-1145, 2008
- **Young, E. und Alper, H.:** Synthetic biology: Tools to design, build, and optimize cellular processes, *J. Biomed. Biotechnol.* 2010, Article ID 130781

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse der Biologie und Zellbiologie

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/)

[www.expasy.org/](http://www.expasy.org/)

<https://gold.jgi.doe.gov>

<https://www.synthetischebiologie.org/>

[http://parts.igem.org/Main\\_Page](http://parts.igem.org/Main_Page)

[www.biosicherheit.de/](http://www.biosicherheit.de/)

<http://www.genengnews.com/>

National Center for Biotechnology Information

ExPASy Bioinformatics Resource Portal

Datenbank sequenzierter Genome

Synthetische Biologie

Registry of Standard Biological Parts

Sicherheit in der Gentechnik

Genetic Engineering & Biotechnology News

| BA53 Organische Chemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                            | Pflichtmodul |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prof. Dr. Elvira Mavric- Scholze                                                                           |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prof. Dr. Elvira Mavric- Scholze, Prof. Dr. Daniel Ramsbeck, Ronny Holländer                               |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2. (Sommersemester)                                                                                        |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden                                                                  |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Vorlesung                                                                                                  | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Übung                                                                                                      | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Praktikum                                                                                                  | 15 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                     | 50 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Tafel, Präsentation als *.pdf)                                                                             |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5 Credits                                                                                                  |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Deutsch                                                                                                    |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | LNW                                                                                                        |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1 Klausur 120 Minuten                                                                                      |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach einer kurzen Einführung beherrschen die Studierenden die grundlegenden Regeln der Nomenklatur und die allgemeine Darstellung von Strukturen verschiedener Klassen und funktioneller Gruppen organischer Verbindungen. Sie verstehen, dass die Struktur der organischen Moleküle deren physikalische Eigenschaften bestimmt. Es werden alltägliche Reaktionen von Verbindungen betrachtet, die das Verständnis der drei grundlegenden Reaktionsarten Addition, Substitution und Eliminierung ermöglichen. Durch Anwendung der CIP-Regeln wird die Stereochemie in ihren Grundzügen verinnerlicht. Das Konzept der Aromatizität wird erlernt und Moleküleigenschaften konjugierter $\pi$ -Systeme anhand vergleichender Reaktionen erarbeitet. Die prinzipiellen chemischen Eigenschaften von Radikalen und Carbonylverbindungen werden betrachtet. Die Studierenden erlernen den sachgerechten Umgang mit organischen Chemikalien. Nun ist es Zeit, sich mit der Strukturaufklärung von Verbindungen im Allgemeinen zu beschäftigen. Hierbei werden die Methoden und Regeln der Elementaranalyse, Massenspektrometrie, IR-, UV-/Vis und NMR-Spektroskopie behandelt. Die Studierenden sind anschließend in der Lage sachkundige chemische Analysen gemäß den vermittelten Inhalten auszuführen, Versuchsergebnisse auszuwerten und diese letztendlich zu interpretieren. |                                                                                                            |              |
| <b>Inhalt:</b><br><br><u><b>Vorlesung und Übung</b></u><br><b>Einführung in das Studium der Organische Chemie</b><br>Strukturen verschiedener Substanzklassen, funktionelle Gruppen, Nomenklatur, Elektronenstruktur und Bindung<br><b>Elektrophile Additionsreaktionen, Stereochemie und Elektronendelokalisation</b><br>Alkene, Reaktionen der Alkene, Thermodynamik und Kinetik, Stereochemie von Additionsreaktionen<br><b>Substitutionen und Eliminierungen</b><br>Substitutionsreaktionen der Halogenalkane, Eliminierungsreaktionen von Halogenalkanen, Konkurrenz zwischen beiden, Reaktionen der Alkohole, Amine, Ether, Epoxide<br><b>Aromatische Verbindungen</b><br>Aromatizität, Reaktionen substituierter Benzole<br><b>Radikale</b><br>elektronische Struktur, Reaktionen der Alkane<br><b>Carbonylverbindungen</b><br>Reaktionen der Carbonsäurederivate, Aldehyde und Ketone, $\alpha,\beta$ -ungesättigte Carbonylverbindungen<br><b>Identifizierung organischer Verbindungen</b><br>Elementaranalyse, Massenspektrometrie, IR-, UV-/Vis und NMR-Spektroskopie<br><b>Einführung in die Bioorganische Chemie</b><br>Kohlenhydrate, Aminosäuren, Peptide und Proteine, Lipide, Nucleoside                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                            |              |

**Praktikum als LNW**

Synthese, Reinigung und Analyse ausgewählter Verbindungen. Die Anerkennung aller Protokolle dient als Prüfungsvorleistung (LNW) und muss spätestens 10 Tage vor Prüfungsbeginn erfolgt sein.

**Literatur:**

Bruice, P., Y., *Organische Chemie*, Pearson, München  
Vollhardt, K., P., C., *Organische Chemie*, VCH, Weinheim

Letztendlich kann jedes allgemeine Buch zur Organischen Chemie für diese Grundvorlesung empfohlen werden.

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse der Allgemeinen Chemie und Formelsprache

**Links zu weiteren Dokumenten:**

| BA54 Pflanzenbiotechnologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                       | Wahlpflichtmodul |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Bachelor Verfahrenstechnik, Lebensmitteltechnologie, Biotechnologie und Pharmatechnik |                  |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Dr. Martina Ried-Lasi                                                                 |                  |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Dr. Martina Ried-Lasi                                                                 |                  |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Sommersemester                                                                        |                  |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                             |                  |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Vorlesung                                                                             | 15 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Übung                                                                                 | 15 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Praktikum                                                                             | 30 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                | 65 h             |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Vorlesungsmanuskript und Literaturverzeichnis, Übungsaufgaben                         |                  |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5 Credits                                                                             |                  |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Deutsch                                                                               |                  |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | LNW                                                                                   |                  |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | oP                                                                                    |                  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden unterscheiden klassische und neuartige Methoden der Pflanzenbiotechnologie zur Verbesserung agronomischer Eigenschaften. Sie erhalten einen vertieften Einblick in das Feld der Pflanzen-Mikroben Interaktionen, wobei näher auf Pflanzenernährung und Wurzelendosymbiosen, sowie auf die Immunabwehr schädlicher Mikroben eingegangen wird.<br>Darüber hinaus präsentieren die Studierenden einen Artikel aus einer wissenschaftlichen Fachzeitschrift und diskutieren diesen im Plenum, wobei sie sich kritisch mit Inhalt, experimentellem Aufbau, Datenanalyse und -präsentation auseinandersetzen.<br>Schließlich wenden die Studierenden das in Vorlesung und Übung erlangte Wissen an, um eine eigene wissenschaftliche Fragestellung zu formulieren und diese im anschließenden Praktikum zu bearbeiten. Die erzielten Ergebnisse werden ausgewertet und im Hinblick auf die Ausgangshypothese analysiert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                       |                  |
| <b>Inhalt:</b><br><br><u><b>Vorlesung und Übung</b></u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Methoden der Pflanzenbiotechnologie</li><li>• Agronomische Eigenschaften: Resistenzen und Stresstoleranz</li><li>• Pflanzen-Mikroben Interaktionen</li><li>• Pflanzenernährung (Stickstoff und Phosphor)</li><li>• Wurzelendosymbiosen als Strategie gegen Nährstoffmangel</li><li>• Rezeptor Kinasen in der pflanzlichen Immunabwehr</li></ul><br><u><b>Praktikum und Literaturseminar</b></u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Transiente Transformation von <i>Nicotiana benthamiana</i> zur Proteinexpression, Konfokalmikroskopie, Denaturierende Proteinextraktion, SDS-PAGE, Westernblot</li><li>• Phytopathologische Infektionsexperimente an Arabidopsis Wildtypen und ausgewählten Mutanten und anschließende mikroskopische Auswertung des Infektionsphänotyps</li><li>• Ausarbeitung eines Protokolls (max. 2 Studierende im Team) das auf Wissenschaftlichkeit überprüft wird und bei größeren Mängeln korrigiert werden muss. Individuelle Verantwortung für die Anerkennung</li><li>• Vorstellung eines wissenschaftlichen Fachartikels und Beteiligung an der Diskussion</li></ul><br>Literaturseminar, Praktikumsdurchführung und Protokollierung, sowie eine Lernkontrolle der Modulinhalte (Vorlesung, Seminar & Praktikum) in Form eines schriftlichen Tests (30 Minuten) stellen jeweils einen LNW dar. |                                                                                       |                  |

**Literatur:**

- Kadereit JW, Körner C, Nick P, Sonnewald U: Strasburger – Lehrbuch der Botanik. Springer Spektrum 2021 (38. Aufl.)
- Buchanan B, Gruissem W, Jones R: Biochemistry and Molecular Biology of Plants, Wiley 2015 (2<sup>nd</sup> edition)
- Kempken F: Gentechnik bei Pflanzen: Chancen und Risiken. Springer Spektrum 2020 (5. Aufl.)
- Griffiths: Introduction to Genetic Analysis. Palgrave Macmillan, 2020 (38th edition)

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse auf den Gebieten der Zellbiologie, Molekularbiologie, Gentechnik und Biochemie

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle>

| BA55 Pharmabiochemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                       | Pflichtmodul |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Bachelor Pharmatechnik                                                                                                                |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | StudienfachberaterIn                                                                                                                  |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prof. Dr. Carola Griehl, Simone Bieler                                                                                                |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4. (Sommersemester)                                                                                                                   |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 150 Stunden einschließlich 90 Lehrstunden                                                                                             |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Vorlesung                                                                                                                             | 60 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Übung                                                                                                                                 | 00 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Praktikum                                                                                                                             | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                                | 60 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Vorlesungs- und Praktikumsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter), Computer- und Videopräsentationen, Literaturverzeichnis) |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6 Credits                                                                                                                             |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Deutsch                                                                                                                               |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 LNW                                                                                                                                 |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1 Klausur 120 Minuten                                                                                                                 |              |
| Lernziele/Kompetenzen:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                       |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Die Studierenden erwerben solide Kenntnisse zu den Grundlagen der Biochemie, insbesondere zur chemischen Struktur und zu den Eigenschaften der funktionell für alle lebenden Organismen wichtigen Biomoleküle (Proteine, Lipide, Kohlenhydrate, Nucleinsäuren).</li><li>Besonderes Augenmerk wird auf die therapeutische Anwendung ausgewählter Biomoleküle gelegt.</li><li>Die Studierenden beherrschen die theoretischen Grundlagen sowie die wichtigsten Methoden, Arbeitstechniken und Instrumentarien zur Untersuchung dieser Biomoleküle und sind in der Lage, ihr erworbenes Wissen fachbezogen in den Praktikumsversuchen anzuwenden.</li><li>Das Lernziel für die Studierenden besteht darin, den im Modul vermittelten Lehrstoff soweit zu durchdringen, dass sie ein umfassendes und eigenständiges Verständnis für die Grundlagen der Biochemie entwickeln, welche insbesondere für das Modul Enzymologie und Stoffwechsel erforderlich sind.</li><li>Durch die Vermittlung des Lehrstoffes in Kombination von Vorlesung und Praktikum wird das erworbene Wissen praktisch angewendet und gefestigt. Am praktischen Beispiel erlernen die Studierenden auch, wie wissenschaftliche Fragestellungen analysiert und strukturiert gelöst und die erzielten Ergebnisse ausgewertet und interpretiert werden.</li></ul>                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                       |              |
| Inhalt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                       |              |
| <u>Vorlesung</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                       |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Einführung: Gegenstand der Biochemie, strukturelle Organisation pro- und eukaryotischer Zellen</li><li>Aminosäuren: Einteilung, Struktur, Konfiguration, Reaktionen (Acylierung, Veresterung, Nachweisreaktionen, Transaminierung, Decarboxylierung, wichtige biogene Amine, Halluzinogene), physikalisch-chemische Eigenschaften, Biosynthese, essentielle Aminosäuren, Aminosäurezusammensetzung in Proteinen, biologische Wertigkeit von Proteinen, Supplementierung, biotechnologische Gewinnung</li><li>Peptide: Bildung, chemische und enzymatische Synthese, multiple Peptidsynthesen, physikalisch-chemische Eigenschaften, Konfiguration und Wirkung von Peptidwirkstoffen, Aspartam, Glutathion, Peptidhormone</li><li>Proteine: Einteilungsprinzipien, Struktur (Primär-, Sekundär-, Tertiär-, Quartärstruktur), Denaturierung, Struktur, Funktion und Eigenschaften ausgewählter Faserproteine (Keratine, Seidenfibroin, Kollagen, Elastin) und globulärer Proteine (Myoglobin, Hämoglobin, Albumine, Immunoglobuline u.a.), Proteinanalytik</li><li>Monosaccharide: Bauprinzip, Konfiguration, Isomeriebeziehungen, Nomenklatur, Ringstruktur, Mutarotation, Struktur und Bedeutung ausgewählter Monosaccharide (Glucose, Fructose, Galactose, Xylose, Ribose), Reaktionen (Reduktion, Oxidation, Glykosidbildung)</li><li>Oligosaccharide: Bauprinzip, Trehalose-/Maltosetyp, Struktur und Bedeutung ausgewählter Disaccharide (Trehalose, Saccharose, Lactose, Maltose, Cellobiose)</li></ul> |                                                                                                                                       |              |

- Polysaccharide: Einteilung, Funktion, Struktur, Eigenschaften und Anwendung ausgewählter Homoglycane (Stärke, Dextrine, Cyclodextrine, Dextrane, Glykogen, Cellulose, Chitin, Pektin, Inulin), Heteroglycane (Hemicellulosen, Alginensäure, Carrageenan, Agar, Gummi arabicum, Glucosaminoglycane, Hyaluronsäure, Heparin) und Konjugierter Glykane (Proteoglycane, Glycoproteine, Glycolipide, Lipopolysaccharide)
- Lipide: Einteilung und biologische Funktion, Fettsäuren, Fettsäureester, Wachse, Triacylglycerine, Fettsucht und Krankheiten, Reaktionen (Umesterung, Hydrolyse), Phospho-, Glyko-, Sulfolipide, Terpene, Steroide, Carotinoide, Lipoproteine, Cholesterinmetabolismus und Herzerkrankungen, biologische Membranen
- Nucleinsäuren: Aufbau, Struktur und biologische Funktion, Transkription, Translation

#### **Praktikum als LNW**

- Praktika zu Isolierung, Reinigung und Nachweisreaktionen/Bestimmungen von Aminosäuren, Peptiden, Proteinen, Kohlenhydraten, Lipiden und Nucleinsäuren (Vergabe von Bonuspunkten, die bis max. 10% in das Klausurergebnis einfließen)

Themenbezogenes Testat vor jedem Praktikum (Wiederholung bei Nichtbestehen);

Anfertigung eines Protokolls zu jedem Praktikum;

Anerkennung der Prüfungsvorleistung (bestandene Testate, Praktikumsdurchführung und Protokollierung) bis spätestens 5 Tage vor dem Prüfungstermin

#### **Literatur:**

- Nelson, D.; Cox, M.: Lehninger Biochemie, Springer-Verlag
- Voet, D.; Voet, J. G.; Pratt, C. W.: Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH
- Stryer, L.: Biochemie, Springer-Verlag
- Löffler, G.; Petrides, P. E.: Biochemie und Pathobiochemie, Springer-Verlag
- Koolman, J.; Röhm, K. H.: Taschenatlas der Biochemie, Thieme-Verlag
- Horton, R.; Moran, L.A.; Scrimgeour, K.G.; Perry, M.D.; Rawn, J.D.: Biochemie, Pearson-Studium
- Rassow, J.; Hauser, K.; Netzker, R.; Deutzmann, R.: Biochemie, Thieme-Verlag
- Kleber, H.-P., Schlee, D., Schöpp, Q.: Biochemisches Praktikum, Gustav-Fischer-Verlag
- Veröffentlichungen aus Chiuz, Biuz, DAZ

#### **Voraussetzungen:**

Grundlegende Kenntnisse in Biologie und Chemie, insbesondere in organischer Chemie

#### **Links zu weiteren Dokumenten:**

|                                                                                                                       |                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <a href="http://www.internetchemie.info/biochemie/index.html">http://www.internetchemie.info/biochemie/index.html</a> | (Informationsquellen zur Biochemie)             |
| <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a>                                                 | (National Center for Biotechnology Information) |
| <a href="http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do">http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do</a>                               | (Proteinstrukturdatenbank)                      |
| <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>                                       | (Downloads veranstaltungsinterner Dokumente)    |

| BA56 Pharmabiotechnologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                            | Pflichtmodul |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Bachelor Biotechnologie, Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik             |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prof. Dr. Stephan Schilling                                                |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prof. Dr. Stephan Schilling, Dr. Kathrin Gnoth                             |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5. (Wintersemester)                                                        |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden                                  |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Vorlesung                                                                  | 60 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Übung                                                                      | 15 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Praktikum                                                                  | 00 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                     | 50 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte), Internetquellen, Literaturverzeichnis |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5 Credits                                                                  |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Deutsch                                                                    |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 LNW                                                                      |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 Klausur 90 Minuten                                                       |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                            |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Definition des Begriffes Pharmabiotechnologie wird den Studierenden vermittelt.</li><li>• Die Studierenden bekommen einen Überblick über die in der Pharmabiotechnologie verwendeten Verfahren.</li><li>• Sie kennen die verschiedenen Bereiche der biopharmazeutischen Produktion.</li><li>• Die Studierenden verstehen die verschiedenen methodischen Ansätze zur Produktion von biotechnologisch hergestellten Pharmaka, oder Pharmaka, die biologische Moleküle enthalten.</li><li>• Durch die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse zur Entwicklung und Herstellung von Pharmabiotechnologika mit unterschiedlichen Produktionssystemen (Mikroorganismen, Zellkulturen, Pflanzen, Tiere) werden die Studierenden befähigt zu analysieren, welche Produktionssysteme geeignet sind.</li><li>• Die Studierenden erlangen Kenntnis über Beispiele verschiedener Biopharmazeutika, u.a. Antikörper und Gentherapeutika.</li><li>• Sie sind befähigt zur Produktion eines Biopharmazeutikums einen Lösungsweg zu entwickeln.</li></ul>                                                               |                                                                            |              |
| <b>Inhalt:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                            |              |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                            |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Begriffsdefinitionen Pharmabiotechnologie<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Grundlagen der Herstellung:<ul style="list-style-type: none"><li>▪ molekularbiologische Grundlagen</li><li>▪ biotechnologisches Verfahren</li><li>▪ Stämme/Stammhaltung</li><li>▪ pro-/eukaryontische Vektoren: Enzyme</li><li>▪ Wirtsorganismen, Vektoren</li><li>▪ Grundlagen der Klonierung und Vektorherstellung</li><li>▪ Vor- und Nachteile eukaryontischer und prokaryontischer Wirtsorganismen</li></ul></li></ul></li><li>• Beispiele biotechnologisch hergestellter Pharmaka:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Monoklonale Antikörper<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Isolationstechniken</li><li>▪ Humanisierung</li><li>▪ Immunogenität</li></ul></li><li>◦ Hormone und deren Anwendungen<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Herstellung in mikrobiellen Systemen</li><li>▪ Modifizierung</li></ul></li><li>◦ Gen- und Zelltherapeutika<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Richtlinien, Einordnung als ATMP</li><li>▪ ex vivo und in vivo Gentherapeutika</li></ul></li></ul></li></ul> |                                                                            |              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Anforderungen an die Vektorsysteme</li><li>▪ Zielindikationen</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>• Übungen zu jedem Kapitel mit selbständigem Lösen von Aufgaben, die sich auf die erworbenen Kenntnisse beziehen.</li></ul> <p>Der LNW umfasst das fristgemäße Einreichen der korrekten Lösungen zu den Aufgaben, die im Rahmen der Übungen erteilt werden.</p>                                                                                                                                                                                                |
| <p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lodge, Lund, Minchin; Gene Cloning; Taylor &amp; Francis 2007</li><li>• Andreas Bechtold; Pharmazeutische Biotechnologie kompakt; WVG Stuttgart 2013</li><li>• Nancy Templeton; Gene and Cell Therapy; CRC Press 2015</li><li>• Robert Fürst, Thomas Winckler, Ilse Zündorf; Gentechnik Biotechnik; Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart</li><li>• Murphy, Weaver; Janeway Immunologie; Springer 2018</li><li>• Internetquellen (2021): <a href="http://www.vfa.de">www.vfa.de</a>; <a href="http://www.bpi.de">www.bpi.de</a></li></ul> |
| <p><b>Voraussetzungen:</b></p> <p>Kenntnisse aus den Modulen Mikrobiologie, Pharmabiochemie und organische Chemie</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p><b>Links zu weiteren Dokumenten:</b></p> <p>Downloads Skripte und Hinweise unter: <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| BA57 Pharmabiotechnologie Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                    | Pflichtmodul |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Bachelor Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik                     |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prof. Dr. Stephan Schilling                                        |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Prof. Dr. Stephan Schilling                                        |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6. (Sommersemester)                                                |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden                          |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Vorlesung                                                          | 00 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Übung                                                              | 15 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Praktikum                                                          | 60 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                             | 50 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Manuskript zu den Versuchen; Internetquellen; Literaturverzeichnis |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5 Credits                                                          |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Deutsch                                                            |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 LNW                                                              |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Entwurf/Beleg                                                      |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                    |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Die Studierenden wenden im Praktikum das in der Vorlesung Pharmabiotechnologie BA56 erlernte Wissen an.</li><li>Erlernen des Arbeitens unter Reinbedingungen im molekularbiologischen Labor</li><li>Verinnerlichung und Anwendung der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis (DFG Leitlinien), z.B. Erlernen korrekter Aufzeichnungen.</li><li>Die Studierenden erlernen wie ein rekombinanter Stamm hergestellt, analysiert und geprüft wird.</li></ul>                                                                                                                              |                                                                    |              |
| <b>Inhalt:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                    |              |
| <b><u>Praktikum</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                    |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Herstellung eines rekombinanten Stammes anhand eines bakteriellen Modellsystems.</li><li>Selbständige Durchführung eines molekularbiologischen Experimentes mit Fehleranalyse.</li><li>Anwendung von molekularbiologischen Methoden (u.a. Klonierung) zur Herstellung eines rekombinanten Stammes.</li><li>Überprüfung des rekombinanten Stammes mit molekularbiologischen Methoden (u.a. PCR).</li><li>Auswertung und Diskussion der Ergebnisse.</li></ul>                                                                                                                           |                                                                    |              |
| <p>Der LNW umfasst die Teilnahme am Praktikum sowie die Anfertigung von einem Protokoll; Bedingungen: Erstellung im Team; individuelle Verantwortung für die Anerkennung als LNW; Wiederholung der Protokolle bei gravierenden Unzulänglichkeiten; Möglichkeiten der Konsultation zur Korrektur.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                    |              |
| <b>Literatur:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                    |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Lodge, Lund, Minchin; Gene Cloning; Taylor &amp; Francis 2007</li><li>Molekulare Biotechnologie: Konzepte, Methoden und Anwendungen: Konzepte und Methoden von Michael Wink von Wiley-VCH Verlag GmbH &amp; Co. KGaA; 2011</li><li>Molekularbiologische Methoden 2.0, Thomas Reinhard; 2018</li><li>Einführung in die Molekularbiologie: Basiswissen für das Arbeiten mit DNA; Oksana Ableitner; Springer; 2018</li><li>Molekularbiologie der Zelle; Bruce Alberts, Alexander D. Johnson, Julian Lewis, David Morgan, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter; Wiley, 2017</li></ul> |                                                                    |              |
| <b>Voraussetzungen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                    |              |
| Erfolgreich abgelegte Prüfungen in den Modulen Mikrobiologie, organischer Chemie, Pharmabiochemie und Pharmabiotechnologie (BA 56)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                    |              |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                    |              |
| Downloads: Skript und Hinweise unter: <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                    |              |

| BA58 Pharmazeutische Analytik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                |      | Pflichtmodul |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Bachelor Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik |      |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prof. Dr. Florian Priese                       |      |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Prof. Dr. Florian Priese                       |      |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6. (Sommersemester)                            |      |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden      |      |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Vorlesung                                      | 30 h |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Übung                                          | 30h  |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Praktikum                                      | 00 h |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung         | 65 h |              |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                |      |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5 Credits                                      |      |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Deutsch                                        |      |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 LNW                                          |      |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1 Klausur 90 min                               |      |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden machen sich mit den Besonderheiten der pharmazeutischen Analytik vertraut. Sie erhalten einen Einblick in die speziellen instrumentellen Analyseverfahren sowie die gesetzlichen Regelungen und Anforderungen an die pharmazeutische Analytik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                |      |              |
| <b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Besonderheiten der pharmazeutischen Analytik,</li><li>• Projektmanagement,</li><li>• Risikoanalyse,</li><li>• Statistische Versuchsplanung und Auswertung,</li><li>• AQS einschließlich Methodenvvalidierung und AIQ,</li><li>• Arbeit mit Akzeptanzkriterien und OOS Resultaten,</li><li>• Wirkstofffreisetzung,</li><li>• Stabilitätsprüfungen,</li><li>• Reinigungsvalidierung,</li><li>• Elektrochemische, optische und thermische Messverfahren,</li><li>• Spektroskopische Messverfahren,</li><li>• Chromatografische Messverfahren,</li><li>• Bestimmung von Verunreinigungen,</li><li>• Gehaltsbestimmungsmethoden,</li><li>• Entwicklung und Einführung neuer analytischer Verfahren.</li><li>• Anforderungen an die Lenkung von Daten im analytischen Labor</li><li>• Prozessanalysetechnik PAT.</li></ul> |                                                |      |              |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Rücker, Neugebauer, Willems, Instrumentelle pharmazeutische Analytik, ISBN 978-3-8047-3092-2</li><li>• Europäisches Arzneibuch</li><li>• ICH Guidelines</li><li>• GMP Leitfaden</li><li>• ISO 17025</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                |      |              |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>LNW aus dem Modul Instrumentelle Analytik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                |      |              |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b><br>Downloads unter: <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |      |              |

| BA59 Praktikum Pharmazeutische Analytik                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                 |  | Pflichtmodul |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                              | Bachelor Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik                  |  |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                    | Prof. Florian Prieze                                            |  |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                               | Prof. Dr. Florian Prieze, Dr. Christin Fischer, Ivonne Kitzmann |  |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6. (Sommersemester)                                             |  |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                  | 75 Stunden einschließlich 45 Lehrstunden                        |  |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                               | Vorlesung                                                       |  | 00 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          | Übung                                                           |  | 15 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          | Praktikum                                                       |  | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                          |  | 30 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                 |  |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                | 3 Credits                                                       |  |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                  | Deutsch                                                         |  |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 LNW                                                           |  |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                         | Ohne Prüfung                                                    |  |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Bearbeiten pharmazeutisch analytischer Fragestellungen nach internationalen Vorgaben (Bsp. Europäisches Arzneibuch) und Vermittlung Daten-Integrität nach GMP Vorgaben</li></ul>                     |                                                                 |  |              |
| <b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Identifizierung, Reinheitsbestimmung und Gehaltsbestimmung von Wirkstoffen, Hilfsstoffen und Arzneimitteln mit unterschiedlichen analytischen Methoden (Freisetzung-Apparatur, HPLC, UV/VIS-Spektrometer)</li></ul> |                                                                 |  |              |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Europäisches Arzneibuch</li><li>ICH Guidelines</li><li>GMP Leitfaden</li></ul>                                                                                                                                   |                                                                 |  |              |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>LNW aus dem Modul Instrumentelle Analytik                                                                                                                                                                                                     |                                                                 |  |              |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b><br>Downloads unter: <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>                                                                                                                                 |                                                                 |  |              |

| BA60 Pharmazeutische Biologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                    | Wahlpflichtmodul |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Wahlpflichtmodul Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik |                  |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prof. Dr. Georg Heun                                                                                               |                  |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prof. Dr. Georg Heun, Ronny Holländer, Anja Röder                                                                  |                  |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4                                                                                                                  |                  |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                          |                  |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Vorlesung                                                                                                          | 30 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Übung                                                                                                              | 00 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Praktikum                                                                                                          | 30 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                             | 65 h             |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Vorlesungsskript, Mikroskop und Videoprojektion)                                                                   |                  |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5 Credits                                                                                                          |                  |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Deutsch                                                                                                            |                  |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | keine                                                                                                              |                  |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1 Klausur 90 min                                                                                                   |                  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der Pharmakognosie, die sie zur Identifizierung, Zubereitung, Qualitätskontrolle und pharmakologischen Beurteilung von pflanzlichen Zubereitungen befähigen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                    |                  |
| <b>Inhalt:</b><br><br><u><b>Vorlesung</b></u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Pflanzensystematik</li><li>• Ausgewählte Pflanzenfamilien mit Arzneipflanzen</li><li>• Extraktionsverfahren</li><li>• Pflanzliche Wirkstoffe</li><li>• Mikroskopische Charakterisierung ausgewählter Arzneidrogen</li></ul><br><u><b>Praktikum</b></u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Herstellung und Prüfung eines Fluidextraktes und einer Tinktur</li><li>• Analyse einer Teemischung</li><li>• Mikroskopische Untersuchungen</li><li>• Bestimmung des Gehalts an ätherischem Öl</li></ul><br><ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Literatur:</b></li><li>• Wichtl, M.: Teedrogen und Phytopharmaka, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart</li><li>• Europäisches Arzneibuch</li><li>• Vorlesungs- und Praktikumsskript</li></ul> |                                                                                                                    |                  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Grundkenntnisse der Biologie und der Chemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                    |                  |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                    |                  |

| BA61 Pharmazeutische Grundlagen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                      | Pflichtmodul |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Pflichtmodul Bachelor Pharmatechnik                  |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prof. Dr. Georg Heun                                 |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prof. Dr. Georg Heun, Prof. Dr. Jens Hartmann        |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4. (Sommersemester)                                  |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden            |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Vorlesung                                            | 75 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Übung                                                | 00 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Praktikum                                            | 00 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung               | 50 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Vorlesungsmaterialien, Folien, Präsentationen; Tafel |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5 Credits                                            |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Deutsch                                              |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | LNW                                                  |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | mündliche Prüfung 30 min                             |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse von Wechselwirkungsmechanismen zwischen Wirkstoff und Rezeptor und über die Grundbegriffe der Wirkungskette von Arzneimittel</li><li>Die Studierenden sind in der Lage, die Arzneimittel in Therapiegruppen einzuordnen und generelle Strukturen der Wirkstoffe zu erkennen</li><li>Sie kennen die wichtigsten Wirkstoff-Klassen und ihre meist verschriebenen und angewendeten Vertreter</li><li>Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Pharmakodynamik und –kinetik und die Wirkung von Arzneimitteln auf die Teilsysteme des Organismus einschließlich Nebenwirkungen, Verbleib und Elimination.</li><li>Die Studierenden kennen die aktuellen rechtlichen Vorschriften im Bereich der Gefahrstoffe, die allgemeinen Gegenmaßnahmen bei Vergiftungen, die unterschiedlichen Fachgebiete der Toxikologie, die wichtigsten Giftstoffe und Giftpflanzen, sowie spezifische Antidote.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                      |              |
| <b>Inhalt:</b> <p><b><u>Vorlesung Pharmazeutische Chemie (1. Teil)</u></b><br/>Arzneistoffe und ihre Wechselwirkungen, Wirkprinzipien, Prinzipien der Arzneistofffindung, Anorganische Wirkstoffe, Organische Wirkstoffe- geordnet nach Therapiegruppen: Nervensystem, (Psychopharmaka, Schmerzmittel, Schlafmittel), Endokrine Systeme (Hormone, Antiphlogistika, Antidiabetika), Stoffe mit Wirkung auf Herz und Kreislauf (Blutgerinnung, Herzmittel, Lipidsenker), Chemotherapeutika (Antibiotika, Antimykotika, Zytostatika), Hautschutzmittel und Vitamine.</p> <p><b><u>Vorlesung Pharmakologie (2. Teil)</u></b><br/>Grundlagen der Pharmakodynamik und – kinetik; Arzneimittelwirkungen in und auf die einzelnen Systeme des Organismus ( Nervenreizleitung/Gehirn/vegetatives NS; sensorisches System; motorisches System; Verdauung und Resorption; Atmung; Herz/Kreislauf; Nieren; Endokrine Systeme), Verbleib und Elimination</p> <p><b><u>Vorlesung Toxikologie (3. Teil)</u></b><br/>Dosisabhängigkeit der Giftwirkung, Teilgebiete der Toxikologie, Gefahrstoffe und Arbeitsplatzrisiken, Arzneimitteltoxikologie, allgemeine Maßnahmen bei Vergiftungen, Antidote, Giftpflanzen, chemische Giftstoffe, Lebensmittelvergiftungen, tierische Gifte, Rauschgifte</p> |                                                      |              |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Auterhoff, H, Knabe, J, Höltje, H.-D.; Lehrbuch der Pharmazeutischen Chemie, WVG-Verlag Stuttgart (2001),</li><li>Roth, H.J., Fenner, H; Arzneistoffe, Deutscher Apotheker-Verlag Stuttgart (2000),</li><li>Steinhilber, D., Schubert-Zsilavec,M., Roth, H.-J.; Medizinische Chemie- Targets und Arzneistoffe, Deutscher Apotheker Verlag Stuttgart (2005).</li><li>E.-J. Speckmann, W. Wittkowski: Handbuch Anatomie: Bau und Funktion des menschlichen</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                      |              |

Körpers von; h.f.ullmann publishing; 2012

- Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie: Begründet von W. Forth, D. Henschler, W. Rummel; Herausgeber: Klaus Aktories, Ulrich Förstermann; Franz Bernhard Hofmann, Klaus Starke; Urban & Fischer Verlag/Elsevier GmbH; Auflage: 10; 2009
- Heinz Lüllmann, Klaus Mohr und Lutz Hein: Pharmakologie und Toxikologie: Arzneimittelwirkungen verstehen - Medikamente gezielt einsetzen; Thieme Verlag 2010
- Mutschler, E.; Arzneimittelwirkungen, Wiss. Verlags Gesell., 9. Aufl. 2008

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse in den Bereichen Biochemie und Organische Chemie

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA62 Pharmazeutische Physikalische Chemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                            |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                            |      |
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Bachelor Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik                                                             |      |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Prof. Dr. Jens Hartmann                                                                                    |      |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Prof. Dr. Jens Hartmann                                                                                    |      |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3. (Wintersemester)                                                                                        |      |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden                                                                  |      |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Vorlesung                                                                                                  | 30 h |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Übung                                                                                                      | 30 h |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Praktikum                                                                                                  | 15 h |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                     | 50 h |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Vorlesungsskripte (PowerPoint-Dateien), Literaturverzeichnis<br>Aufgabensammlungen, Praktikumsvorschriften |      |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5 Credits                                                                                                  |      |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Deutsch                                                                                                    |      |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | LNW                                                                                                        |      |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | mündliche Prüfung 30 min                                                                                   |      |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden kennen alle grundlegenden Grundbegriffe (Definitionen) Konzepte, Prinzipien und Theorien der Physikalischen Chemie, insbesondere hinsichtlich pharmazeutischer Sachverhalte und Anwendungen (Verteilung, Kolloidale Verteilung, Lösungs- und Reaktions-gleichgewichten<br>Die Studierenden können die Versuchsergebnisse auswerten und interpretieren. Sie beherrschen grundlegende Methoden zur Bestimmung physikochemischer Größen und verstehen es, Diagramme zur Zustandsbeschreibung von ein- und mehrphasigen Systemen und von Grenzflächen-Phänomenen zu erstellen und auszuwerten.<br>Sie verfügen über Grundkenntnisse zur Theorie der Reaktionskinetik, der chemischen Gleichgewichte sowie zur Wechselwirkung zwischen elektromagnetischen Wellen und chemischen Substanzen und deren Anwendung in der Instrumentellen Analytik.<br>Durch die Erlangung der wissenschaftlichen Zusammenhänge der Phänomene in der Kolloidchemie sind die Studierenden in der Lage, die Herstellung, Stabilisierung und Destabilisierung von kolloidalen Systemen (Emulsionen, Dispersionen, Sole und Gele) sicher zu beherrschen und anzuwenden.<br>Die Studierenden können sich mit Pharmazeuten und Biologen über chemische und biochemische Sachverhalte verständigen sowie Probleme der Chemie nachfolgender Module und ihrer späteren Aufgabengebiete erkennen und zu formulieren und sind in der Lage, chemische und physikalische Probleme, die ihre Fachdisziplin berühren, selbständig einer Lösung zuzuführen. |                                                                                                            |      |
| <b>Inhalt:</b><br><u><b>Vorlesung und Übung</b></u><br><b>Chemische Thermodynamik:</b><br>Energiebilanzen von Phasenumwandlungen und chemischen Reaktionen (Enthalpie, Freie Enthalpie, Entropie), Chemisches Gleichgewicht (Lage, Beeinflussung, Bestimmung von Gleichgewichts-konstanten) Wechselwirkungen zwischen Wirkstoff und Rezeptor.<br><b>Analysenmethoden für physikalisch-chemische Messgrößen:</b><br>Spektroskopie, Polarimetrie, Refraktometrie, Konduktometrie, pH-Wert-Messung<br><b>Reaktionskinetik II:</b><br>Schnelle Reaktionen, Fallbeispiele zur Bestimmung von Reaktionsgeschwindigkeiten, Katalyse, Auflösungs-geschwindigkeit von festen Stoffen<br><b>Lösungsgleichgewichte</b><br>Kristallisation und Löslichkeit, Bestimmung von Sättigungskonzentrationen, Löslichkeitsparameter<br><b>Verteilungsgleichgewichte</b><br>Ermittlung von Verteilungskoeffizienten von Wirkstoffen, Extraktion von Inhaltsstoffen aus wässrigen und öligen Phasen<br><b>Kolloidchemie</b><br>Einteilung und Anwendung von Kolloiden und Nanostrukturen, Herstellung, Stabilität und Zerstörung von Emulsionen, Dispersionen, Gelen, Nanotechnologie für Pharmazeutische Anwendungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                            |      |

**Praktikum**

Kinetik einer Hydrolyse, Kinetik der Mutarotation von Glukose, Auflösekinetik eines Feststoffes, Schmelzdiagramm eines binären Feststoff-Gemisches, Verteilungsgleichgewicht in organisch-wässrigen Phasen, Dissoziationskonstante einer Säure, Verdampfungsenthalpie von Flüssigkeiten, Ermittlung von Stoff-Parameter (Löslichkeit, Mischungswärme, Grenzleitfähigkeit), Spezialaufgaben in Kollidchemie (Stabilität von Solen, Kritische Koagulationskonzentration eines Elektrolyten), Kolloquien zu den Versuchen.

Als Prüfungsvorleistung (PVL bzw. Leistungsnachweis LNW) für die Ablegung der Prüfung gilt die erfolgreiche Absolvierung des Praktikums inklusive Kolloquium.

**Literatur:**

- Schwister, K.: Taschenbuch der Chemie, Fachbuchverlag Leipzig 1996
- Mayer, H.: Fachrechnen Chemie, aus der Reihe: Die Praxis der Labor- und Produktionsberufe (Herausgeber: Gruber, U.; Klein W.), VCH Verlagsgesellschaft 1996
- Atkins, P. W.: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, VCH- Verlag Weinheim (2001)
- Adam, G, Läuger, P., Stark, G; Physikalische Chemie und Biophysik; Springer Verlag Berlin (1988),
- Näser, K. H.; Lempe, D.; Regen, O.: Physikalische Chemie für Techniker und Ingenieure, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig (1990)
- Dörfler, H.-D.; Grenzflächen- und Kolloidchemie, VCH-Verlag Weinheim (1994),
- Winter, R, Noll, F.; Methoden der Biophysikalischen Chemie, Teubner Verlag Stuttgart (1998);
- Meister, E.; Grundpraktikum Physikalische Chemie; VDF-Verlag Zürich (2006).

**Voraussetzungen:**

LNW aus dem Modul Physikalische Chemie wird für das Praktikum vorausgesetzt

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA63 Pharmazeutische Technologie fester Arzneiformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                    | Pflichtmodul |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Pflichtmodul Bachelor Pharmatechnik                                                                |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prof. Dr. Florian Priese                                                                           |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prof. Dr. Florian Priese                                                                           |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5. (Wintersemester)                                                                                |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 150 Stunden einschließlich 90 Lehrstunden                                                          |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Vorlesung                                                                                          | 45 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Übung                                                                                              | 00 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Praktikum                                                                                          | 45 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                             | 60 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Zusammenfassung der Vorlesung als Skript, Folien, Arbeitsblätter, Computerpräsentation, Videofilme |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6 Credits                                                                                          |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Deutsch                                                                                            |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | LNW                                                                                                |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 Klausur 90 min                                                                                   |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse über die Grundlagen der Pharmazeutischen Technologie in der Industrie nach aktuellen cGMP Vorgaben, insbesondere kennen sie die Methoden der industriellen Herstellung der festen Arzneimittel (Pulver, Granulate, Pellets, Tabletten, Kapseln, Mikropartikel und feste Implantate), der Inprozesskontrolle und der Prüfung der Zwischen- und Endprodukte. Das Wissen über die physikalischen, chemischen und technologischen Eigenschaften von Wirk- und Hilfsstoffen und besonders über die Funktionen der Hilfsstoffe in festen Arzneizubereitungen aus der Lehrveranstaltung Grundlagen der Arzneiformenlehre ist deutlich erweitert. Die Studierenden kennen die Funktion der wesentlichen Anlagen und Apparate in der Pharmaindustrie, wie Mischanlagen für Pulver und Granulate, Anlagen zur Feuchtgranulation, Wirbelschichtapparate, Tablettenpressen, Coater, Sprüh-, Gefrier- und Mikrowellentrockner, Kompaktoren, Extruder, Sphäronizer, Mühlen, Siebmaschinen, Kapselfüllmaschinen und Anlagen zur Weichkapselherstellung. Sie verfügen damit über grundlegende Fähigkeiten zur Entwicklung von festen Arzneizubereitungen. |                                                                                                    |              |
| <b>Inhalt:</b><br><u><b>Vorlesung</b></u><br>Aufbau und Funktionsweise der Anlagen und Apparate zur industriellen Herstellung von festen Arzneimitteln und der Prüfgeräte, Einfluss der Prozessparameter auf die Eigenschaften der Arzneiformen, Methoden zur Inprozess- und Endkontrolle sowie Stabilitätsuntersuchung, Bewertung der Produktqualität, physikalische Eigenschaften der festen Arzneiformen, regulatorische Anforderungen und cGMP Standards.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                    |              |
| <u><b>Praktikum als LNW</b></u><br>Herstellung und Prüfung von Arzneizubereitungen im Technikumsmaßstab: Pulver und Puder, Granulate, Tabletten und Filmtabletten, Infusionslösungen, Sterilisation.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                    |              |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bauer, K.H., Frömming, K.-H., Führer, C.: Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart</li><li>• Voigt, R.: Pharmazeutische Technologie. Deutscher Apotheker Verlag Stuttgart</li><li>• Ritschel, W. und Bauer-Brandl, A.: Die Tablette.</li><li>• Europäisches und Deutsches Arzneibuch und Kommentare</li><li>• Deutscher Arzneimittelkodex – Neues Rezepturformularium</li><li>• Rote Liste</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                    |              |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Studienziele in den Modulen Arzneiformenlehre, Angewandte und Organische Chemie, Physikalische Chemie, Verfahrenstechnik, Elektrotechnik, Mess- und Regeltechnik, Physik und Biologie erreicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                    |              |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b><br>Downloads unter: <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                    |              |

| BA64 Pharmazeutische Technologie halbfester und flüssiger Arzneiformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                    |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                    |      |
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Pflichtmodul Bachelor Pharmatechnik                                                                |      |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prof. Dr. Florian Priese                                                                           |      |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prof. Dr. Florian Priese                                                                           |      |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5. (Sommersemester)                                                                                |      |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                          |      |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Vorlesung                                                                                          | 45 h |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Übung                                                                                              | 15 h |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Praktikum                                                                                          | 00 h |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                             | 65 h |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Zusammenfassung der Vorlesung als Skript, Folien, Arbeitsblätter, Computerpräsentation, Videofilme |      |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5 Credits                                                                                          |      |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Deutsch                                                                                            |      |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | LNW                                                                                                |      |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 Klausur 90 min                                                                                   |      |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse über die Grundlagen der Pharmazeutischen Technologie in der Industrie nach aktuellen cGMP Vorgaben, insbesondere kennen sie die Methoden der industriellen Herstellung flüssiger und halbfester Arzneimittel: Lösungen, Emulsionen und Suspensionen zur Einnahme und zur äußeren Anwendung, Injektionslösungen in Ampullen, Vials und Einwegspritzen, Infusions-lösungen in Beuteln und Flaschen, Spüllösungen, Augentropfen, flüssige Inhalte, Salben, Cremes, Gele, Pasten und Suppositorien. Sie kennen die Methoden der Inprozesskontrolle und der Prüfung der Zwischen- und Endprodukte. Das Wissen über die physikalischen, chemischen und techno-logischen Eigenschaften von Wirk- und Hilfsstoffen und besonders über die Funktionen der Grund-lagen und der Hilfsstoffe in flüssigen und halbfesten Arzneizubereitungen wird deutlich vertieft. Die Studierenden kennen die Funktion der wesentlichen Anlagen und Apparate in der Pharmaindustrie zur Herstellung halbfester und flüssiger Arzneizubereitungen wie Chargenansatz- und Misch-anlagen, Dispergier- und Homogenisieranlagen, Abfüllanlagen, Ampullen-Füll- und Verschließ-maschinen, Bottle-Pack-Verfahren, Autoklaven, Isolatoren, Verdampfer und Wasseraufbereitungs-anlagen. Sie verfügen damit über grundlegende Fähigkeiten zur Entwicklung von flüssigen und halbfesten Arzneizubereitungen. |                                                                                                    |      |
| <b>Inhalt:</b><br><u><b>Vorlesung und Übung:</b></u><br>Aufbau und Funktionsweise der Anlagen und Apparate zur industriellen Herstellung von flüssigen und halbfesten Arzneimitteln (Lösungen zur Einnahme und Anwendung auf der Haut, Emulsionen, Suspensionen, Infusionslösungen, Sterilisation im Autoklaven, Pumpsprays, Salben, Cremes und Gele, Suppositorien und der Prüfgeräte, Einfluss der Prozessparameter auf die Eigenschaften der Arzneiformen, Methoden zur Inprozess- und Endkontrolle sowie Stabilitätsuntersuchung, Bewertung der Produktqualität, physikalische Eigenschaften der flüssigen und halbfesten Arzneiformen, Stabilität, Konservieren und Desinfizieren, Herstellung und Eigenschaften der Wassersorten in der Pharmaindustrie, regulatorische Anforderungen und cGMP Standards.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                    |      |
| <u><b>Rechenaufgaben als LNW</b></u><br>Die Anerkennung aller Rechenaufgaben dient als Prüfungsvorleistung (LNW) und muss bis spätestens 10 Tagen vor dem Prüfungstermin erfolgt sein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                    |      |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bauer, K.H., Frömming, K.-H., Führer, C.: Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart</li><li>• Voigt, R.: Pharmazeutische Technologie. Deutscher Apotheker Verlag Stuttgart</li><li>• Schmidt, J., Naumann, G., Horsch, W.: Sterilisation, Desinfektion, Konservierung, Entwesung</li><li>• Wallhäuser, Karl Heinz: Praxis der Sterilisation, Desinfektion und Konservierung, Georg Thieme Verlag</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                    |      |

- Europäisches und Deutsches Arzneibuch und Kommentare (Bibliothek)
- Deutscher Arzneimittelkodex – Neues Rezepturformularium, Rote Liste (Bibliothek)

**Voraussetzungen:**

Studienziele in den Modulen Grundlagen der Arzneiformenlehre, Angewandte und Organische Chemie, Physikalische Chemie, Verfahrenstechnik, Elektrotechnik, Mess- und Regeltechnik, Physik und Biologie erreicht

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA65 Physik für Ingenieure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                | Pflichtmodul |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik                     |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Prof. Dr. Damian Pieloth                                                                                                       |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prof. Dr. Damian Pieloth, Thorsten Büchner                                                                                     |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1. (Wintersemester)                                                                                                            |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden                                                                                      |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Vorlesung                                                                                                                      | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Übung                                                                                                                          | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Praktikum                                                                                                                      | 15 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                         | 50 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Vorlesungsmaterialien (Folien), Übungsblätter und Praktikumsanleitungen, Internet-Seiten, Tafel, MS Excel und MATLAB Beispiele |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5 Credits                                                                                                                      |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Deutsch                                                                                                                        |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | LNW                                                                                                                            |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 Klausur 120 min                                                                                                              |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Die Studierenden sind in der Lage, auf der Grundlage physikalischer Kenntnisse einfache technische Zusammenhänge zu verstehen und diese insbesondere zu berechnen.</li><li>Sie können technische Probleme auf der Basis physikalischer Gesetze analysieren.</li><li>Des Weiteren sind sie in der Lage, ein Experiment zur Messung von physikalischen und technischen Größen aufzubauen und die Messergebnisse zu bewerten und zu interpretieren.</li></ul> |                                                                                                                                |              |
| <b>Inhalt:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                |              |
| <u><b>Vorlesung und Übung</b></u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                |              |
| <b>Mechanik:</b> Kinematik und Dynamik von Punktmassen, Energie-, Impuls- und Drehimpulserhaltung, Mechanik starrer Körper, Trägheitsmoment, Strömungsmechanik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                |              |
| <b>Schwingungen und Wellen:</b> Harmonischer Schwingungen, Wellen, Wellenausbreitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                |              |
| <b>Elektrodynamik:</b> Elektrisches Feld, Elektromagnetische Wellen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                |              |
| <b>Thermodynamik:</b> Zustandsgleichungen von Gasen, feuchte Luft, Wärmekapazität                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                |              |
| <b>Atomphysik:</b> Welle-Teilchen-Dualismus, Bohr'sches Atommodell, Spektroskopie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                |              |
| <u><b>Praktikum als LNW</b></u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                |              |
| Massenträgheitsmoment, Torsionsmodul, Dichtebestimmung, Schallwellen, Satz von Steiner, Sonnenkollektor, Mikroskop, Polarimeter, Optische Filter, Interferenzmessungen, Spektroskopie, Refraktometer, Solarzellen.                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                |              |
| Die Anerkennung aller Protokolle dient als Prüfungsvorleistung (LNW) und muss bis spätestens 10 Tagen vor dem Prüfungstermin erfolgt sein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                |              |
| <b>Hinweis:</b> Vergabe von Bonuspunkten (u.a. Probeklausur), die bis max. 15 % in das Klausurergebnis einfließen, ist möglich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                |              |
| <b>Literatur:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Hering, Martin, Stohrer : Physik für Ingenieure, VDI Verlag</li><li>Dobrowski, Krakau, Vogel : Physik für Ingenieure, Teubner Verlag</li><li>Eichler : Physik – Grundlagen für das Ingenieurstudium, Vieweg Verlag</li><li>Kittel, C.: Berkeley Physics Course, Cambridge University Press</li><li>Vogel, H.: Physik, Springer Verlag</li></ul>                                                                                                            |                                                                                                                                |              |
| <b>Voraussetzungen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                |              |
| Grundkenntnisse in Physik und Mathematik entsprechend der Hochschulreife                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                |              |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                |              |
| <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                |              |

| BA66 Physikalische Chemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                            |      | Pflichtmodul |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik |      |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prof. Dr. Jens Hartmann                                                                                    |      |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Prof. Dr. Jens Hartmann                                                                                    |      |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2. (Sommersemester)                                                                                        |      |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden                                                                  |      |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Vorlesung                                                                                                  | 15 h |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Übung                                                                                                      | 45 h |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Praktikum                                                                                                  | 15 h |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                     | 50 h |              |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Vorlesungsskripte (PowerPoint-Dateien), Literaturverzeichnis Aufgabensammlungen, Praktikumsvorschriften    |      |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5 Credits                                                                                                  |      |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Deutsch                                                                                                    |      |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | LNW                                                                                                        |      |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 Klausur 120 min                                                                                          |      |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden kennen die grundlegenden Grundbegriffe (Definitionen) Konzepte, Prinzipien und Theorien der Physikalischen Chemie.<br>Die Studierenden können die physikalischen Versuchsergebnisse auswerten und interpretieren.<br>Sie beherrschen grundlegende Methoden zur Bestimmung physikochemischer Größen und verstehen es, Diagramme zur Zustandsbeschreibung von ein- und mehrphasigen Systemen und von Grenzflächen-Phänomenen zu erstellen und auszuwerten.<br>Sie verfügen über Grundkenntnisse zur Theorie von Reaktionskinetik und der Phasengleichgewichte.<br>Durch die Erfassung wichtiger physikochemischer Stoffgrößen können die Studierenden erste Zusammenhänge zwischen den Strukturen chemischer Stoffe und ihrer physikalischen Eigenschaften ableiten und interpretieren.<br>Die Studierenden können sich mit Vertretern anderer Disziplinen über chemische Sachverhalte verständigen sowie Probleme der Chemie nachfolgender Module und ihrer späteren Aufgabengebiete erkennen und formulieren und sind in der Lage, sich in Gebieten der Chemie, die ihre Fachdisziplin berühren, selbständig einzuarbeiten.                                                                                                                              |                                                                                                            |      |              |
| <b>Inhalt:</b><br><br><u><b>Vorlesung und Übung</b></u><br><b>Reine Stoffe und Lösungen:</b> Konzentrationsangaben von Lösungen, Phasendiagramme, Phasengleichgewichte, Kolligative Eigenschaften von Lösungen, Löslichkeit von Gasen in Wasser, Verteilungsgleichgewichte<br><b>Mischungen:</b> Fest/feste, fest/flüssige, flüssig/flüssige Mischungen, binäre und ternäre Phasendiagramme<br><b>Transportphänomene:</b> Diffusion, Osmose, Viskosität, Sedimentation<br><b>Oberflächen- und Grenzflächenphänomene:</b> Oberflächenspannung, Tenside und Waschprozess, Adsorption, und Adsorptionsisotherme<br><b>Reaktionskinetik 1:</b> Reaktionsordnung, Geschwindigkeitsgesetze, Arrhenius-Gleichung, Bestimmung von Geschwindigkeitskonstanten, Katalyse<br><br><u><b>Praktikum</b></u><br>Viskosität von Ölen und wässrigen Polymerlösungen, Gefrierpunktserniedrigung zur Molmassenbestimmung, Oberflächenspannung von Wasser und wässrigen Tensidlösungen, Adsorption an feste Grenzflächen, Siedediagramm einer binären Mischung, Kinetik der Mutarotation, Verdampfungsenthalpie.<br><br>Als Prüfungsvorleistung (PVL bzw. Leistungsnachweis LNW) für die Ablegung der Prüfung gilt die erfolgreiche Absolvierung der Übungen (Moodle-Tests) und des Praktikums einschließlich eines Abtestats. |                                                                                                            |      |              |

**Literatur:**

- Schwister, K.: Taschenbuch der Chemie, Fachbuchverlag Leipzig 1996
- Pfestorf, R.; Kadner, H.: Chemie – Ein Lehrbuch für Fachhochschulen, Verlag Harri Deutsch 1995
- Mayer, H.: Fachrechnen Chemie, aus der Reihe: Die Praxis der Labor- und Produktionsberufe (Herausgeber: Gruber, U.; Klein W.), VCH Verlagsgesellschaft 1996
- Atkins, P. W.: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, VCH- Verlag Weinheim (2001)
- Adam, G, Läger, P., Stark, G; Physikalische Chemie und Biophysik; Springer Verlag Berlin (1988),
- Näser, K. H.; Lempe, D.; Regen, O.: Physikalische Chemie für Techniker und Ingenieure, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig (1990)

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse aus den Modulen: Mathematik I, Physik für Ingenieure, Angewandte Chemie.

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA67 Praktikum Verfahrenstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                             | Pflichtmodul |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Pflichtmodul Bachelor Verfahrenstechnik                                     |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prof. Dr. Damian Pieloth                                                    |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Solomon Jembere, Kevin Hoppe, Daniela Nordmann, Ines Pottratz, Marion Weise |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4.Semester                                                                  |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden                                   |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Vorlesung                                                                   | 00 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Übung                                                                       | 15 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Praktikum                                                                   | 60 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                      | 50 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Vorlesungsskript, Praktikumsanleitung)                                      |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5 Credits                                                                   |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Deutsch                                                                     |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | LNW                                                                         |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ohne Prüfung                                                                |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden lernen ausgewählte Grundoperationen aus der Mechanischen Verfahrenstechnik vertiefend im Praktikum kennen. Folgende Kompetenzen sollen im Einzelnen erworben werden:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                             |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden kennen Verfahren zur Charakterisierung von Partikelkollektiven</li><li>• Sie kennen die unterschiedlichen Bau- und Arbeitsprinzipien von Filtern und Zentrifugen, deren Vor- und Nachteile.</li><li>• Sie kennen das Verhalten von Partikeln in Mehrphasenströmungen und die daraus resultierenden Herausforderungen an entsprechende Trennverfahren.</li><li>• Sie haben ein physikalisches Grundverständnis wesentlicher Prozesse der chemischen Verfahrenstechnik insbesondere der Reaktionstechnik</li><li>• Sie sind in der Lage, chemische Reaktionen zu analysieren und die Reaktionskinetik auf der Basis von Messungen mathematisch zu quantifizieren.</li><li>• Sie haben die Kompetenz, Reaktionen unter komplexen Aspekten, wie Thermodynamik, Kinetik und Katalyse experimentell- und modellbasiert zu bewerten</li><li>• Die Studierenden sind in der Lage einen BR, CSTR, CSTR-Kaskade oder PFTR verfahrenstechnisch auszulegen bzw. stofflich und energetisch zu bewerten</li><li>• Sie sind bei der Entwicklung von Rezepturen mittels Ablaufsteuerung und Betrieb von Anlagen mit Prozessleitsystemen durch Arbeiten an einem Multi-Reaktorsystem gefestigt.</li></ul> |                                                                             |              |
| <b>Inhalt:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                             |              |
| <b><u>Praktikum/Hausarbeit/interne Anlagenbesichtigung als LNW:</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                             |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Siebanalyse</li><li>• Laserbeugung</li><li>• Handfilterpresse</li><li>• Membranfilterpresse</li><li>• Feinprallmühle</li><li>• Windsichteranlage</li><li>• Hydrozyklon</li><li>• Bestimmung kinetischer Parameter im diskontinuierlichen Rührkesselreaktor (Multi-Reaktorsystem)</li><li>• Betrieb und Evaluierung kinetischer Parameter in einem kontinuierlichen Rührkesselreaktor</li><li>• Bestimmung des Umsatz-Zeit-Verlaufes und der adiabaten Höchsttemperatur</li><li>• Bestimmung des Verweilzeitspektrums in einem kontinuierlichen Rührreaktor und einer Rührreaktorkaskade</li><li>• Bestimmung des Verweilzeitspektrums in einem Strömungsrohr</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                             |              |

Die Anfertigung der Protokolle erfolgt in kleineren Gruppen mit Korrektur bzw. Anerkennung in offener Präsentation bzw. mit schriftlichen Anmerkungen und Nachbesserung durch die Studierenden sowie als Ab-Testat. Einräumung von Konsultationsmöglichkeiten für Studierende.  
Die Anerkennung der Prüfungsvorleistungen (Protokolle/Vorträge) muss spätestens 10 Tage vor dem Prüfungstermin erfolgen.

**Literatur:**

- Heinrich Schubert, Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik, Band 1 & 2, Wiley - VCH, Weinheim 2003
- Matthias Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik I, 3. Auflage, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 2009
- Müller-Erlwein, E.: Chemische Reaktionstechnik, Teubner, Leipzig
- Bearns, M.: Technische Chemie, Wiley-VCH, ISBN-13: 978-3527330720, Auflage: 2
- Hertwig, K.; Martens, L., Hamel, C.: Chemische Verfahrenstechnik - Berechnung, Auslegung und Betrieb chemischer Reaktoren, 3.Auflage, De Gruyter Studium, Berlin 2018.
- Kraume, Matthias. 2012. Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-25149-8>.
- VDI e. V., Hrsg. 2013. VDI-Wärmeatlas. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-19981-3>.
- Feuerriegel, Uwe. 2016. Verfahrenstechnik mit EXCEL. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-02903-6>.

**Voraussetzungen:** Vorlesung Mechanische Verfahrenstechnik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads von Vorlesungs- und Praktikumsanleitungen unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA68 Produktmanagement in der Lebensmittelindustrie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                            |  | Wahlpflichtmodul |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Wahlpflichtmodul für Bachelor Verfahrenstechnik, Biotechnologie, Pharmatechnik und Lebensmitteltechnologie |  |                  |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prof. Dr. Jean Titze                                                                                       |  |                  |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Prof. Dr. Jean Titze                                                                                       |  |                  |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                            |  |                  |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                  |  |                  |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Vorlesung                                                                                                  |  | 30 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Übung                                                                                                      |  | 30 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Praktikum                                                                                                  |  | 00 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                     |  | 65 h             |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Zusammenfassung der Vorlesung, Aufgaben, Literaturverzeichnis/Internet                                     |  |                  |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5 Credits                                                                                                  |  |                  |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Deutsch                                                                                                    |  |                  |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | keine                                                                                                      |  |                  |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Entwurf/Beleg                                                                                              |  |                  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                            |  |                  |
| Verstehen und Anwenden des Produktmanagements:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                            |  |                  |
| Produktmanagement umfasst das System der Koordination aller Phasen, die ein Produkt während seines Lebenszyklus durchläuft. Das Produktmanagement beinhaltet die Planung, Steuerung und Kontrolle/Überwachung eines Produktes von der Innovation und Entwicklung (Entstehung) bis zum Ausscheiden aus dem Markt, d. h. es muss den Produktlebenszyklus begleiten.                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                            |  |                  |
| Wesentliche Aufgabe des Produktmanagements ist es, die Anforderungen der Kunden in den Produktentstehungsprozess zu integrieren. Die Schwerpunkte liegen auf der Vermittlung der Aufgaben und Identität eines Produktmanagers in der Lebensmittelindustrie sowie auf der praxisgerechten Anleitung, wie Produktmanagement erfolgreich im Unternehmen zu bewältigen ist.                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                            |  |                  |
| <b>Inhalt:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                            |  |                  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Produktmanagement</li><li>• Produktmanager – Aufgaben und Anforderungen</li><li>• Regelkreis des Produktmanagements</li><li>• Marketing-Mix</li><li>• Rechtsgrundlagen</li><li>• Ausgewählte Aspekte des Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuchs (LFGB)</li><li>• Nährwert-, Gesundheits- und Herkunftsangaben</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                            |  |                  |
| Als Entwurf/Belege sollen die Studierenden in Gruppen von max. drei Personen in Form eines Selbststudiums einen Businessplan für ein Produkt entwickeln. Anhand eines Marktmusters sollen folgende Aspekte herausgearbeitet werden:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                            |  |                  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• künftiges Produktkonzept mit Zusammenfassung der Geschäfts- bzw. Produktidee</li><li>• Definition der Ziele und Strategien samt deren Voraussetzungen, zugehörigen Maßnahmen und Zeitintervallen</li><li>• Analyse des für das Produkt vorgesehenen Markts (Zielgruppen-, Konkurrenz- und Trendanalyse)</li><li>• Ermittlung des voraussichtlichen Kapitalbedarfs sowie die zu erwartenden Gewinne</li><li>• Beschreibung des Chance-Risiko-Verhältnisses der Unternehmung</li><li>• Produktpräsentation mit “Concept Features” und “Reason Why Concept” sowie Rezeptur und Zutatenliste</li></ul> |                                                                                                            |  |                  |

**Literatur:**

- GNIDA, M.: *30 Minuten Produktmanagement*, 2. Auflage, Gabal, Offenbach.
- MATYS, E.: *Praxishandbuch Produktmanagement*, 6. Auflage, Campus, Frankfurt am Main.
- REHLENDER, B. (Hrsg.), 2019: *Leitsätze 2019: Deutsches Lebensmittelbuch*, 7. Auflage, Behr's, Hamburg.

**Voraussetzungen:**

Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Marketing, Lebensmittelrecht  
Lebentechnologie, -chemie und -mikrobiologie

**Links zu weiteren Dokumenten:**

| BA69 Prozesstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                          | Pflichtmodul |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Bachelor Verfahrenstechnik                                                               |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Hon. - Prof. Dr. Thomas Köhler                                                           |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Hon. - Prof. Dr. Thomas Köhler                                                           |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5. (Wintersemester)                                                                      |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Vorlesung                                                                                | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Übung                                                                                    | 15 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Praktikum (Exkursionen)                                                                  | 15 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                   | 65 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter), Literaturverzeichnis, Tafel |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5 Credits                                                                                |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Deutsch                                                                                  |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | LNW                                                                                      |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 Klausur 120 min                                                                        |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Der Kompetenzerwerb basiert auf den Grundlagen der naturwissenschaftlichen Fachdisziplinen. Die Studierenden haben ein Grundverständnis für ausgewählte Prozesse der Verfahrenstechnik. Sie sind in der Lage, stoffliche, physikalische und technische Aspekte von Grundoperationen ausgewählter Prozesse zu beschreiben und auch als Ganzes einzuordnen bzw. auf andere Prozesse zu übertragen. Sie können die Verfahrens-/ Prozessentwicklung von der Aufgabenstellung über die Synthese, Analyse, apparative Umsetzung und Inbetriebnahme, inkl. der Wirtschaftlichkeit von Prozessen einschätzen (Labor- vs. Industriemaßstab). Zudem werden Methoden der Gefährdungsbeurteilung zum Arbeits- und Umweltschutz vermittelt.<br>Die Studenten haben einen sicheren Umgang bei der Gestaltung von Prozessen im Bereich der Verfahrenstechnik und können diesbezüglich auftretende Problemstellungen analysieren und lösen.<br>Die Lehrveranstaltung setzt die Studierenden in die Lage, durch eine analytische Arbeitsweise technologische Verfahren bereichsübergreifend zu entwickeln in die die Industrie zu überführen.<br>Ziel ist es den Studierenden alle Phasen eines nachhaltigen Lebenszyklus von Chemieanlagen, beginnend mit der Projektierung, dem Bau und der Inbetriebnahme bis hin zum Betrieb, der Wartung und dem Recycling zusammenhängend und praxisnah darzustellen und mit Beispielen zu untermauern.                                              |                                                                                          |              |
| <b>Inhalt:</b><br><br><u><b>Vorlesung</b></u><br>Schwerpunkte liegen im Bereich der Verfahrensentwicklung, mit Schnittstellen zur automatisierten Steuerung der Produktion, dem Engineering sowie der vorbeugenden Instandhaltung. An Beispielen aus der Praxis erlernen die Studierenden wie vernetzten und komplexen Abläufe der Chemische Prozessindustrie den Anforderungen des Energiewandel nachhaltig Rechnung tragen.<br><br><ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in stoffliche und technische Aspekte in der Verfahrenstechnik am Beispiel ausgewählter Verfahren und Produkte</li><li>• Hierarchische Struktur des Produktionsprozesses, verfahrenstechnische Fließbilder</li><li>• Prozesstechnische Grundlagen (mechanisch, thermische Stoffumwandlung), Triebkraftprozesse, Grundoperationen und deren Vernetzung in verfahrenstechnischen Prozessen</li><li>• Bilanzierung (Stoff, Energie, Impuls), Modellbildung und Modellierung verfahrenstechnischer Prozesseinheiten sowie Betrachtung des dynamischen Verhaltens</li><li>• Methodik zur Durchführung des Projektmanagement im Chemischen Anlagenbau, inkl. Projektierung, Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung</li><li>• Methoden zur Kostenschätzung und Terminplanung</li><li>• Prozessentwicklung, -gestaltung: Grundlagen methodischer Lösungsversuche, Vor- und Hauptstudien der Verfahrensentwicklung</li><li>• Prozessanalyse, Bewertung von Lösungsvarianten, Prozessauswahl und modellbasierte</li></ul> |                                                                                          |              |

Prozessentwicklung sowie Prozessoptimierung

- Betrachtung ausgewählter Prozesse von der Rohstoffquelle bis zum Produkt, vom technischen Makroprozess bis zum Gesamtverfahren, Zwischenprodukte und Folgeprodukte
- Strategien zur Prozesslenkung und -integration, Rückführungs- und Verschaltungskonzepte zum Gesamtprozess

### **Übung**

- Auslegung Wärmeübertrager, Wärmeübergang – Fallbeispiele
- Auslegung von Regelventilen
- Auslegung Sicherheitseinrichtungen, z.B. Sicherheitsventile Überdruckabsicherung
- Auslegung von Pumpen
- Feststoffverfahrenstechnik
- Reaktorsicherheit
- Process Engineering als Teil des Basic Engineering Package
- Erstellung Flow-sheets / P&ID's
- Thermische Stofftrennung /Destillation, Rektifikation

### **Teilnahmen an den Exkursionen als LNW**

#### **Literatur:**

- Blass, E.: Entwicklung Verfahrenstechnischer Prozesse, Springer-Verlag, Berlin
- Tscheuschner H.D.: Grundzüge der Lebensmitteltechnik, Behr's Verlag
- Hartmann K., K. Kaplick: Analysis and Synthesis of Chemical Process Systems, Elsevier
- Hartmann K.: Prozessverfahrenstechnik, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie
- Onken U., A. Behr: Chemische Prozesskunde, Georg Thieme Verlag
- Schuler H.: Prozesssimulation, Weinheim VCH
- Moulijn J.: Process Technology, John Wiley & Sons
- Rizvi, S.: Separation, extraction and concentration processes in food, beverage and nutraceutical industries, Woodhead Publishing, 2010
- Jakubith, M.: Verfahrenstechnik, Einführung in Reaktionstechnik und Grundoperationen, VCH Verlagsgesellschaft 1991
- Hertwig, K.; Martens, L., Hamel, C.: Chemische Verfahrenstechnik - Berechnung, Auslegung und Betrieb chemischer Reaktoren, 3. Auflage, De Gruyter Studium, Berlin 2018.
- Alexandra Shajek, Ernst Andreas Hartmann, New Digital Work, Springer, 2.Auflage, 2023
- Benno van Aerssen, Jan Hermann, Das große Handbuch Digitale Transformation: 222 Methoden und Instrumente für mehr Wandlungsfähigkeit im Unternehmen, 1. Auflage, Vahlen; 2022
- Fortschrittsbericht zur Umsetzung der Nationalen Wasserstoffstrategie, Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) Öffentlichkeitsarbeit 11019 Berlin [www.bmwk.de](http://www.bmwk.de), 2022
- Gniewomir Flis, Matthias Deutsch, 12 Thesen zu Wasserstoff, Agora Energiewende [www.agora-energiewende.de](http://www.agora-energiewende.de), Berlin 2022
- Reinhard Ematinger; Von der Industrie 4.0 zum Geschäftsmodell 4.0: Chancen der digitalen Transformation; Springer Gabler; 2017
- Myriam Jahn (Autor) Industrie 4.0 konkret: Ein Wegweiser in die Praxis; Springer Gabler; 2017
- Nicki Borell; Das Industrie 4.0 Arbeitsbuch: Sind Digitalisierung, Industrie 4.0 und Disruption unterschiedliche Dinge?!!; Tredition; 2016

#### **Voraussetzungen:**

Kenntnisse der Angewandten Chemie, Physik für Ingenieure, Technische Thermodynamik, Technische Strömungsmechanik, Apparatechnik

#### **Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA71 Qualitätsmanagement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                            | Pflichtmodul |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Prof. Dr. Jean Titzte                                                                                      |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Prof. Dr. Jean Titzte                                                                                      |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5. (Wintersemester)                                                                                        |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                  |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Vorlesung                                                                                                  | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Übung                                                                                                      | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Praktikum                                                                                                  | 00 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                     | 65 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Vorlesungsmaterialien, Aufgabensammlung, Literaturverzeichnis/Internet                                     |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5 Credits                                                                                                  |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Deutsch                                                                                                    |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | keine                                                                                                      |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 Klausur 120 min                                                                                          |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                            |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Wichtige Grundlagen des Qualitätsmanagements kennen und anwenden können</li><li>• Sensibilisierung für spezielle Qualitätsmanagementanforderungen</li><li>• Kenntnis der Aufgaben und Werkzeuge des Qualitätsmanagements</li><li>• Kenntnis über die relevanten Zertifizierungssysteme</li><li>• Kenntnis über die Normenreihe DIN EN ISO 9000 ff.</li><li>• Kenntnis qualitätsrelevanter Parameter von Produkten und Prozessen</li><li>• Kenntnis von Verfahren zur Qualitätsbestimmung und Qualitätsmessung</li><li>• Fähigkeit, Werkzeuge und Methoden aus dem Bereich des Qualitätsmanagements auszuwählen und in Unternehmen sowie deren Lieferanten einzusetzen</li><li>• Kompetenz zur Beurteilung von Qualitätsmanagementkonzepten</li><li>• Wichtige Grundlagen der statistischen Qualitätskontrolle kennen und anwenden können, z. B. Prüfpläne zu analysieren und aufzustellen, Prozessfähigkeitsindizes anzuwenden und Elemente der statistischen Prozesslenkung zu gestalten, Ringversuche durchzuführen.</li><li>• Kenntnis des strategischen und wirtschaftlichen Nutzens von Six Sigma</li><li>• Vorbereitung auf die Ausbildung zur Qualitätsmanagementfachkraft (QMF-TÜV)</li><li>• Vorbereitung auf die Ausbildung zur Qualitätsmanagementbeauftragter (QMB-TÜV)</li></ul> |                                                                                                            |              |
| <p>Durch die Vermittlung des Lehrstoffes in der Kombination Vorlesung und Gruppenarbeiten werden fachübergreifende Kompetenzen wie Teamfähigkeit und Gruppendiskussion herausgebildet. Die Studenten werden durch einen ausreichenden Praxisbezug ihres Studiums auf das Berufsleben vorbereitet, um beispielsweise beim Aufbau und der Pflege eines prozessorientierten Managementsystems mitzuwirken.</p> <p>Unter bestimmten Voraussetzungen besteht die Möglichkeit für die Studenten im Rahmen dieses Moduls die Qualifikationen sowohl zur Qualitätsmanagement-Fachkraft QMF-TÜV als auch zum Qualitätsmanagement-Beauftragter QMB-TÜV der TÜV SÜD Akademie zu erwerben.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                            |              |
| <b>Inhalt:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                            |              |
| 01 Grundlagen, Historie, Begriffe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                            |              |
| 02 Prozessmanagement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                            |              |
| 03 Dokumentation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                            |              |
| 04 Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                            |              |
| 05 Normen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                            |              |
| 06 Leistungsmessung und -bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                            |              |
| 07 Ausgewählte Methoden und Tools des Qualitätsmanagements (QM-Methoden, wie QFD, FMEA, Six-Sigma mit Kernprozess: DMAIC)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                            |              |

08 Qualitätsmanagement und Recht  
 09 Lieferantenmanagement

**Literatur:**

- TÜV SÜD Akademie GmbH (Hrsg.): Qualitätsmanagement-Fachkraft QMF-TÜV, Schulungsunterlagen.
- TÜV SÜD Akademie GmbH (Hrsg.): Qualitätsmanagement-Beauftragter QMB-TÜV, Schulungsunterlagen.
- PFEIFER, T., 2014: *Masing Handbuch Qualitätsmanagement*, 6. Auflage, Carl Hanser, München.
- REINERT, U., BLASCHKE, B., und BROCKSTEIGER, U., 2013: *Technische Statistik in der Qualitätssicherung: Grundlagen für Produktions- und Verfahrenstechnik*, Springer, Berlin.
- TITZE, J. und ILBERG, V., 2007: *Reduzierung des Produktionsrisikos – Statistischer Probenumfang für die Wareneingangskontrolle "Malz"*. – BrauIndustrie 92, Nr. 10, S. 67-71.
- GOLDRATT, E. M. und COX, J., 2013: *Das Ziel: Ein Roman über Prozessoptimierung*, 5. Auflage, Campus, Frankfurt am Main.
- CLAUSEWITZ, C., 2008: *Vom Kriege: vollständige Ausgabe*, Nikol, Hamburg.
- TZU, S. und TZU, S., 2008/2019: *Die Kunst des Krieges*, Nikol, Hamburg.

**Voraussetzungen:**

Allgemeine BWL und Marketing, Statistik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

[https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=Reduzierung%20des%20Produktionsrisikos&startyear=1998&endyear=2019&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Brauindustrie/2007/10\\_07/BI\\_10-07\\_67-71\\_Reduzierung\\_des\\_Produktionsrisikos.pdf#all\\_thumb](https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=Reduzierung%20des%20Produktionsrisikos&startyear=1998&endyear=2019&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Brauindustrie/2007/10_07/BI_10-07_67-71_Reduzierung_des_Produktionsrisikos.pdf#all_thumb)

| BA72 Regenerative Energietechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                        | Wahlpflichtmodul |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Wahlpflichtmodul Bachelor Verfahrenstechnik, Lebensmitteltechnologie, Biotechnologie und Pharmatechnik |                  |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prof. Dr. Jörg Sauerhering                                                                             |                  |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prof. Dr. Jörg Sauerhering, Prof. Dr. Henry Bergmann                                                   |                  |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7                                                                                                      |                  |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                              |                  |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Vorlesung                                                                                              | 30 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Übung                                                                                                  | 15 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Praktikum                                                                                              | 15 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                 | 65 h             |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Skripte, Aufgaben, Videos, Ppt-Päsentationen)                                                          |                  |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5 Credits                                                                                              |                  |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Deutsch                                                                                                |                  |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | LNW                                                                                                    |                  |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1 Klausur 120 min                                                                                      |                  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden sind in der Lage, die Prozesse der Energiebereitstellung und -anwendung aus erneuerbaren Energiequellen zu analysieren und zu bewerten.</li><li>• Sie beherrschen die wichtigsten Methoden zur Optimierung der energetischen Wirkungsgrade.</li><li>• Sie kennen die Vorgehensweise bei der Dimensionierung und Auslegung von Apparaten und Anlagen zur Energiebereitstellung und -anwendung aus erneuerbaren Energiequellen mit den Schwerpunkten Photovoltaik, Biomassenutzung und Windenergienutzung.</li><li>• Sie beherrschen die Methoden der thermodynamisch - ökonomischen Bewertung von Prozessen zur Energiebereitstellung und -anwendung aus erneuerbaren Energiequellen.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                        |                  |
| <b>Inhalt:</b><br><u><b>Vorlesung und Übung</b></u><br><b>Teil1:</b> Möglichkeiten und Probleme der nationalen und globalen Energieversorgung. Prinzipielle Substitutionsmöglichkeiten der fossilen Primärenergieträger durch erneuerbare Energiequellen. Stand der Technik. Aufbau, Funktion, Gestaltung und Bewertung von folgenden Technologien: Übersicht und Kernprobleme: <ul style="list-style-type: none"><li>• Systeme der Biomassenutzung</li><li>• Windkraftanlagen</li><li>• Wasserkraftanlagen, Meeresenergienutzung</li><li>• Solarwärmenutzungsanlagen und Solarthermische Kraftwerke</li><li>• Photovoltaikanlagen</li><li>• Brennstoffzellentechnologien</li></ul><br><b>Teil 2:</b> Photovoltaik, Grundlagen, elektrisches Verhalten, Aufbau von Anlagen, Komponenten (Module, Laderegler, elektrochemische Stromspeicher, Wechselrichter), Dimensionierungen, Probleme der Integration in bestehende Netze<br><br><b>Teil 3:</b> Windenergienutzung, Windangebot, mechanisches Verhalten eines Windrades, Windradklassifizierung, Bewertungsparameter, Auslegung, Regelstrategien, Generatorkonzepte, Trends und Probleme der Windenergienutzung |                                                                                                        |                  |
| <u><b>Praktikum als LNW</b></u><br>Komponenten der Photovoltaik, Simulationsprogramm für Photovoltaiksysteme, Stromspeicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                        |                  |

**Literatur:**

- Quaschnig, V., Regenerative Energiesysteme, Carl Hanser Verlag, diverse. Aufl., München, Wien 2009
- Siegfried Heier, S., Nutzung der Windenergie, 5. Aufl., Solarpraxis AG, Berlin 2007
- Hau, E., Windkraftanlagen Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2003

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse Mathematik, Physik, Chemie, bilanzierende Betrachtungen Kenntnisse energetischer Größen

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter:

- [www.solarserver.de](http://www.solarserver.de)
- [www.uba.de](http://www.uba.de) und andere Plattformen
- <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA73 Ringvorlesung „Life Science Engineering “                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                   |      | Pflichtmodul |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Pflichtmodul Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik und Verfahrenstechnik |      |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prof. Dr. Jens Hartmann, Prof. Dr. Stefan Wollny                                                                  |      |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | alle Professoren und Gastdozenten                                                                                 |      |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1. (Wintersemester)                                                                                               |      |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 100 Stunden einschließlich 40 Lehrstunden                                                                         |      |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Vorlesung und Exkursion                                                                                           | 60 h |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Übung                                                                                                             | 00 h |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Praktikum                                                                                                         | 00 h |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                            | 40 h |              |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                   |      |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4 Credits                                                                                                         |      |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Deutsch                                                                                                           |      |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Teilnahme 80%                                                                                                     |      |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ohne Prüfung                                                                                                      |      |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                   |      |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Die Studierenden kennen die wesentlichen Inhalte und Kernziele der Studiengänge Biotechnologie, Verfahrenstechnik, Lebensmitteltechnologie und Pharmatechnik. Sie verstehen den Begriff Life Science Engineering und können die Bedeutung dieser Stoffgebiete für die zukünftige ressourcenschonende Stoffumwandlung erkennen.</li><li>Die Studierenden kennen wichtige Beispielgebiete der vier Studiengänge und werden mit ersten Methoden und Instrumenten vertraut, die geeignet sind, die Ziele von Life Science zu erfolgreich verfolgen.</li><li>Die Studierenden haben Kenntnisse über das umfassende Berufsbild des Ingenieurs und das Wissen über die Verantwortung des Ingenieurs gegenüber der Gesellschaft und der Umwelt. Sie erkennen die Bedeutung des ethischen Handelns als zukünftige Gestalter der Gesellschaft, so wie es im VDI-Kodex für Ingenieure formuliert wurde. Wissenschaft-, Technik- und Technologie-Begriffe sind ihnen vertraut und auch beispielhaft die Folgen des technologischen Handeln.</li><li>Darüber hinaus erwerben die Studierenden Einsichten in die erfolgreiche Führung eines Life Science Unternehmens in der Region Anhalt Bitterfeld bzw. Sachsen-Anhalt</li></ul> |                                                                                                                   |      |              |
| <b>Inhalt:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                   |      |              |
| <b><u>Vorlesung</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                   |      |              |
| <b><u>Grundlagen Life Science Engineering</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                   |      |              |
| Übersicht über die einzelnen Gebiete von Life Science und Life Science Engineering zur stofflichen Umwandlung von Stoffen unter verfahrenstechnischen Bedingungen, Zyklus eines Produktes von der Herstellung über Anwendung zu Recycling bzw. gezielten Abbau und Rückführung in Stoffkreisläufe, Kenntnisse über das Design von hochwertigen Produkten der Biotechnologie (Enzyme), Lebensmitteltechnologie (gesunde Lebensmittel), Pharmatechnik (Kosmetika, Pharmaka) Chemische Verfahrenstechnik (Öle, Kunststoffe, Additive) und Pharmazeutische Chemie (Neuentwicklung von Pharmaka, Herausforderungen der medizinischen Forschung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                   |      |              |
| <b><u>IngenieurlInnen und Gesellschaft (6 ethische Proseminare)</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                   |      |              |
| Unsere Erde als Lebensgrundlage, Verpflichtung zur Nachhaltigkeit; der Ingenieurberuf und die Eigenverantwortung; Verantwortungsbegriff nach HUBIG; VDI-Kodex; Bereichs-Ethik für Ingenieure; Technik, Technologie und seine Folgen, Tradition und Fortschritt, Wissenschaft contra Populismus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                   |      |              |

***Beispiele aus Life Science Engineering (Ringvorlesung)***

- Einführung in die Biotechnologie
- Catch me if you can - Abtrennung von Partikeln
- Bilanzierung: DAS Werkzeug eines Ingenieurs - Beispiele aus den Lebenswissenschaften
- From Concept to Innovation – der vielseitige Beruf des Lebensmitteltechnologen
- Meilensteine der Gentechnik
- Wie automatisieren wir Industrieprozesse im Life Science Engineering?
- Partikeldesign im Lebensmittelbereich
- Mathematische Modellierungen in den Lebenswissenschaften
- Hygienic Design – Warum und für wen – BT, LT, PT, VT?
- Vom Physikalischen und chemischen Glück des Lebens (auf unserer Erde)
- Technik und Folgen- am Beispiel der Kernenergie
- Technischer und moralischer Fortschritt an Beispielen

**Teilnahme 80 % (TN80)**

Zu den jeweiligen Vorlesungsthemen werden entsprechende Aufgaben im Moodle-Kurs bereitgestellt, welche von den Studierenden zusätzlich zur Teilnahme (TN80) erfolgreich zu lösen sind.

**Literatur:**

- ***Ingenieurethik an Fachhochschulen*** von F. Stähli (1998) Fortis-Verlag
- ***Handbuch Technikethik*** von Hg. A. Grunwald, R. Hildebrand (2021), J.B. Metzler-Verlag
- ***Ethik in den Ingenieurwissenschaften*** von Hg. U. Breuer, D. D. Genske (2021) Springer-Verlag
- ***Hiroshima ist überall*** von G. Anders (1982) C.H. Beck-Verlag
- ***Das Prinzip Verantwortung*** von H. Jonas (1979) Suhrkamp-Verlag
- ***Moral*** von H. Sauer (2023) Piper-Verlag
- ***Fortschritt und Regression*** von R. Jaeggi (2024) Suhrkamp
- ***Moralischer Fortschritt in dunklen Zeiten***, von M. Gabriel: (2019) Ullstein-Verlag

**Voraussetzungen:**

**Links zu weiteren Dokumenten:**

- Downloads und Aufgaben unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>
- [Homepage des Studiengangs Life Science Engineering an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg](#)
- [Forschungs- und Entwicklungsgruppe des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnologie IPT \(Aachen, Deutschland\)](#)
- [Center of Life Science Engineering an der Universität Rostock](#) (Forschungsinstitut)
- [Encyclopaedia of Life Sciences](#)

| BA74 Sensor- und Analysenmesstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                        | Wahlpflichtmodul |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Wahlpflichtmodul Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik und Verfahrenstechnik |                  |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prof. Dr. Jens Hartmann                                                                                |                  |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prof. Dr. Jens Hartmann                                                                                |                  |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5. (Wintersemester)                                                                                    |                  |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                              |                  |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Vorlesung                                                                                              | 30 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Übung                                                                                                  | 00 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Praktikum                                                                                              | 30 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                 | 65 h             |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Arbeitsblätter), Literaturverzeichnis                              |                  |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5 Credits                                                                                              |                  |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Deutsch                                                                                                |                  |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | LNW                                                                                                    |                  |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Klausur 90 min                                                                                         |                  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden verfügen über Kenntnisse und Fertigkeiten beim Einsatz von optischen, elektrochemischen, biochemischen und thermischen Messprinzipien und deren Nutzung beim Aufbau von Sensoren und Labor- und Betriebsmesseinrichtungen.</li><li>• Sie verstehen die Formen und Wechselwirkungen der inneren Energien stofflicher Systeme und davon ableitbarer Analysenverfahren.</li><li>• Mit den angeeigneten methodischen Kenntnissen sind sie in der Lage, die Auswahl automatisierter Analysensysteme angepasst an die Mess- und Qualitätssicherungsaufgaben im Produktions- und Forschungsbereich vorzunehmen.</li><li>• Sie verfügen über das nötige Wissen und experimentelle Erfahrungen, die sie befähigen, Anpassungen von verfügbaren Messsystemen an die jeweilige Messaufgabe vorzunehmen.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                        |                  |
| <b>Inhalt:</b><br><br><u><b>Vorlesung</b></u><br><b>Grundlagen der Sensor- und Analysenmesstechnik</b><br>Strategien, Ziele, Verfahrensschritte, Fehlerquellen, Probenahme, Überblick Chemische Sensoren,<br><br><b>Ausgewählte elektrochemische Messmethoden</b><br>Potentiometrie mit ionenselektiven Elektroden, Elektrodeneinsatz unter erschwerten Messbedingungen, Elektrolytische Leitfähigkeitsmessung, Amperometrische Messmethoden (Sauerstoff-sensitive Elektroden)<br><br><b>Optische Messmethoden</b><br>Refraktometrie, Polarimetrie, UV/VIS-Spektroskopie, IR- und NIR-spektroskopische Analyse, Faseroptische Sonden, Lumineszenz-Methoden, Analytik mit Fluoreszenzfarbstoffen<br><br><b>Akustische Methoden</b><br>Biegeschwinger, Ultraschall-Sensoren, Prozessanalytik mit Ultraschall, Piezoelektrische Sensoren<br><br><b>Biosensoren</b><br>Grundlagen (Selektive Wechselwirkungen), Funktionsweise und Anwendung von Transduktoren, Beispiele für realisierte Sensoren (Enzymsensoren, Immunosensoren), Ausblick und Entwicklungsrichtungen (Bioarrays, Lab on the chip)<br><br><b>Automatisierte Analysenprozesse in Routinelabors</b><br>Aspekte für die Auswahl automatisierter Systeme, Durchflussanalysatoren (Flow-Straem-Analyzers, Flow-Injection-Analyzers), Einzelprobenanalysatoren<br><br><b>Chemometrische Methoden zur Auswertung</b><br>Hauptkomponentenanalyse, Korrelationsmethoden, Clusteranalyse, Neuronale Netze |                                                                                                        |                  |

**Praktikum als LNW**

Versuche zur Spektroskopie im UV-, Vis-, NIR- und IR-Spektralbereich, FT-IR-Spektroskopie, u.a. mit Lichtwellenleiter-Kopplung und ATR; chemometrische Auswertung von NIR-Spektren, Analysenautomat HITACHI, FIA-System, Titrationsautomat, Schwingungsdichtemessung, elektrolytische Leitfähigkeitsmessung, potentiometrische und amperimetrische Biosensoren.

Als Prüfungsvorleistung (PVL bzw. Leistungsnachweis LNW) für die Ablegung der Prüfung gilt die erfolgreiche Absolvierung der Übungen (Moodle-Tests) und des Praktikums einschließlich eines Abtestats.

**Literatur:**

- Doerffel, K. u. a.: Analytikum, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1987,
- Hedinger, H.-J.: Quantitative Spektroskopie, Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg 1985,
- Böcker, J.: Spektroskopie, Vogel Buchverlag, Würzburg 1997,
- Günzler, H. und Heise, H. M.: IR-Spektroskopie, VCH-Verlag, Weinheim 1996,
- Gottwald, W: Die Praxis der Labor- und Produktionsberufe, Bd. 4b:
- Instrumentell-analytisches Praktikum, VCH Verlag, 1996,
- Cammann, C.: Instrumentelle Analytische Chemie; Spektrum Verlag Heidelberg 2001,
- Kessler, R.W. (Hrsg.); Prozessanalytik, VCH-Verlag Weinheim 2006

**Voraussetzungen:**

Anwendungsbereites Wissen in Chemie, Physikalischer Chemie, Physik, technologische Grundkenntnisse.

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA75 Sicherheitstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                    | Pflichtmodul |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Pflichtmodul Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik und Verfahrenstechnik |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prof. Dr. Fabian Herz                                                                              |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prof. Dr. Fabian Herz                                                                              |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6. (Sommersemester)                                                                                |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                          |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Vorlesung                                                                                          | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Übung                                                                                              | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Praktikum                                                                                          | 00 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                             | 65 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter), Aufgabensammlung, Tafel               |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5 Credits                                                                                          |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Deutsch                                                                                            |              |
| LNW                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | kein LNW                                                                                           |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Klausur 120 min                                                                                    |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden sind in der Lage, Prozesse und Anlagen unter sicherheitstechnischen Gesichtspunkten zu planen, zu bewerten und zu betreiben. Sie können lebensmitteltechnologische Prozesse sicherheitsgerecht gestalten und kennen die wichtigsten rechtlichen Regelungen zur Genehmigung und Überwachung von Anlagen.<br>Die Studierenden kennen die grundlegenden Regelungen des Gefahrstoffrechts und wissen, welche Aufgaben im betrieblichen Rahmen zu erfüllen sind. Sie kennen die Prinzipien des Brand- und Explosionsschutzes und sind in der Lage, sicherheitstechnische Kenngrößen zu bewerten und Maßnahmen des Brand- und Explosionsschutzes in verfahrenstechnische Anlagen zu implizieren.<br>Die Studierenden kennen den gesellschaftlichen Stellenwert der Arbeits-, Umwelt- und Anlagensicherheit und sind in der Lage, die Verantwortung des Ingenieurs bei der sicheren Gestaltung sowie dem sicheren Betrieb von Anlagen zu werten.                                                                                         |                                                                                                    |              |
| <b>Inhalt:</b><br><b><u>Vorlesung und Übung</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Rechtliche Regelungen und betriebliche Verantwortlichkeiten zur Anlagen-, Arbeits- und Umweltsicherheit</li><li>• Risiko- und Sicherheitsanalysen</li><li>• Entwicklung systematisierter Schutzkonzeptionen bei Verfahren und Anlagen</li><li>• Anlagen und Bereiche mit Gefahrstoffen (Explosionsgefährdung, gesundheitsschädigende und ökotoxische Gefahrstoffe)</li><li>• Planung und Betrieb genehmigungsbedürftiger Anlagen</li><li>• Sicherheitstechnische Anforderungen an überwachungsbedürftige Anlagen</li><li>• Maschinen- und Gerätesicherheit</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                    |              |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bender, H.F.: Das Gefahrstoffbuch, Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim</li><li>• Schuster, H.: Betriebliche Arbeits- und technische Sicherheit, Behr's Verlag Hamburg</li><li>• UmwR-Umweltrecht (dtv 5533) Wichtige Gesetze und Verordnungen zum Schutz der Umwelt Textausgabe, (aktuelle Auflage – wird jährlich aktualisiert)</li><li>• Handbücher zum Arbeitsschutz und zur technischen Sicherheit herausgegeben vom Landesamt für Verbraucherschutz des Landes Sachsen-Anhalt</li><li>• Schuster, H., J. Przygodda, P. Schulze: Sicherheitstechnische MSR- und Prozessleittechnik für verfahrenstechnische Anlagen, Dessau</li><li>• Schuster, H., J. Przygodda, B. Köhler, P. Schulze: Sicherheitstechnische Maßnahmen bei gasexplosionsgefährdeten Anlagen, Dessau</li><li>• Schuster, H., J. Przygodda, B. Köhler, P. Schulze: Sicherheitstechnische Maßnahmen bei staubexplosionsgefährdeten Anlagen, Dessau</li><li>• Hauptmanns, U.: Prozess- und Anlagensicherheit. Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg</li></ul> |                                                                                                    |              |

**Voraussetzungen:**

Naturwissenschaftliche Kenntnisse, Kenntnisse zu verfahrenstechnischen Grundoperationen und zur Apparate- und Anlagentechnik sowie Umwelttechnik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Rechtliche Regelungen (Texte zu Gesetzen und Verordnungen der EU, des Bundes und der Bundesländer); Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA76 Stoff- und Wärmeübertragung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                              | Wahlpflichtmodul |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Wahlpflichtmodul Bachelor Verfahrenstechnik, Lebensmitteltechnologie, Biotechnologie und Pharmatechnik       |                  |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prof. Dr. Damian Pieloth                                                                                     |                  |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prof. Dr. Damian Pieloth                                                                                     |                  |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | .                                                                                                            |                  |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                    |                  |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Vorlesung                                                                                                    | 30 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Übung                                                                                                        | 15 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Praktikum                                                                                                    | 15 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                       | 65 h             |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Vorlesungsmaterialien (Folien), Übungsblätter, Internet-Seiten, Tafel, MS Excel, MATLAB und ANSYS Beispiele) |                  |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5 Credits                                                                                                    |                  |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Deutsch                                                                                                      |                  |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | LNW                                                                                                          |                  |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | mündliche Prüfung 30 min                                                                                     |                  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden kennen die grundlegenden Prozesse der Wärme- und Stoffübertragung sowie ihre Anwendung in der Verfahrenstechnik.</li><li>• Sie sind in der Lage, die Teilprozesse der Wärme- und Stoffübertragung zu analysieren, die beschreibenden Gesetzmäßigkeiten zu formulieren und mathematische (ggf. numerische) Lösungsverfahren für Modelle technischer Prozesse anzuwenden.</li><li>• Sie kennen die wichtigsten Methoden der Berechnung und Auslegung von Apparaten im Umfeld der Stoff- und Wärmeübertragung.</li><li>• Sie sind ein qualifizierter Gesprächspartner im Umgang mit Herstellern, Betreibern und Behörden im Umfeld der Stoff- und Wärmeübertragung.</li></ul>                                                                                                                  |                                                                                                              |                  |
| <b>Inhalt:</b><br><b>Grundlegende Gesetzmäßigkeiten der Wärme-, Stoff- und Impulsübertragung</b><br>Wärme-, Stoff- und Impulsströme, Wärme- und Stoffübertragung durch molekulare Bewegung, Wärme- und Stoffübertragung durch Konvektion, Wärmestrahlung, Wärme- und Stoffübertragung durch Phasengrenzflächen, Modellierung der Wärme- und Stoffübertragung in MATLAB und ANSYS<br><b>Spezielle Gesetzmäßigkeiten der Wärmeübertragung</b><br>Wärmeübergang bei verschiedenen Phasenverhältnissen, Wärmeübertragung an kondensierende Dämpfe, Wärmeübertragung an siedende Flüssigkeiten<br><b>Spezielle Gesetzmäßigkeiten der Stoffübertragung</b><br>Stoffübergang an der ebenen Platte, Stoffübertragung durch fluide Grenzflächen, Stoffübergang bei der Filmströmung, Wärme- und Stoffübertragung in porösen Stoffen, an durchströmten porösen Schichten und Wirbelschichten |                                                                                                              |                  |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Baehr, H. D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, Springer Verlag</li><li>• VDI Wärmeatlas – Berechnungsblätter für den Wärmeübergang, Springer Verlag</li><li>• Bird, R.B.: Transport Phenomena, John Wiley &amp; Sons</li><li>• Incropera, F.P.: Fundamentals of Heat and Mass Transfer, John Wiley &amp; Sons</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                              |                  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Grundkenntnisse in der Verfahrenstechnik, der Physikalischen Chemie, der Thermodynamik und der Strömungslehre, Beherrschung grundlegender Anwendungen der Mathematik und Physik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                              |                  |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b><br><a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                              |                  |

| BA77 Strömungsfördertechnik<br>Flow Conveying Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                           | Wahlpflichtmodul |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik                                                                |                  |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Prof. Dr. Stefan Wollny                                                                                                                                                   |                  |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prof. Dr. Stefan Wollny, Prof. Dr. Reinhard Sperling, Dipl.-Ing. Solomon Jembere                                                                                          |                  |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Wintersemester                                                                                                                                                            |                  |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                                                                                 |                  |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Vorlesung                                                                                                                                                                 | 30 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Übung                                                                                                                                                                     | 15 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Praktikum                                                                                                                                                                 | 15 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                                                                    | 65 h             |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Vorlesungsfolien, Literaturverzeichnis, Übungsaufgaben inkl. Lösungen, Formelsammlung, Links zu Internetvideos und Webseiten, Tafel, Moodle-Kurs „Strömungsfördertechnik“ |                  |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5 Credits                                                                                                                                                                 |                  |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Deutsch                                                                                                                                                                   |                  |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | keine                                                                                                                                                                     |                  |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1 Klausur 120 Minuten                                                                                                                                                     |                  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden kennen die Bedeutung und die Notwendigkeit der Lagerung und des Transportes von Schüttgütern sowie Aufbau, Funktion und Steuerung von Arbeitsmaschinen zur Förderung von Flüssigkeiten (Pumpen) und Gasen (Ventilatoren, Gebläse, Verdichter). Sie sind in der Lage, entsprechende Maschinen auszuwählen und können für ausgewählte Fälle die Auslegung vornehmen. Sie sind vertraut mit dem Betrieb einer Technikumsanlage zur mechanischen und pneumatischen Förderung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                           |                  |
| <b>Inhalt:</b><br><br><u><b>Vorlesung und Übung</b></u> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Förderung von Flüssigkeiten:</b> Kreispumpen, Verdrängerpumpen, Sonstige Pumpen</li><li>• <b>Förderung von Gasen:</b> Ventilatoren, Gebläse, Verdichter</li><li>• <b>Hydraulischer Transport in Druckrohrleitungen:</b> Förderung homogener Gemische, Förderung heterogener Wasser-Feststoffgemische, Anlagengestaltung</li><li>• <b>Pneumatische Förderung:</b> Förderzustände, Pneumatische Förderanlagen, Anlagenauswahl, Berechnung des Druckverlustes</li><li>• <b>Mechanische Stetigförderer:</b> Begriffe, Bandförderer, Rutschen</li><li>• <b>Lagern:</b> Eigenschaften von Stoffen und deren Auswirkung auf die Lagerung, Lagerung von Schüttgütern, Lagerung fluider Stoffe</li></ul><br><u><b>Praktikum</b></u><br>Es werden lehrveranstaltungsbegleitende Versuche an einer halbindustriellen Anlage zur Veranschaulichung der Lehrinhalte durchgeführt: <ul style="list-style-type: none"><li>• Bestimmung von Strömungsgeschwindigkeiten und Volumenströme bei reiner Luftförderung</li><li>• Druckverlust in Abhängigkeit von der Beladung, der Luftgeschwindigkeit und der Rohrlage</li><li>• Rohrreibungs- und Widerstandsbeiwerte in unterschiedlichen Anlagenteilen</li><li>• Vergleichende Versuche bei Dünn- und Dichtstromförderung</li></ul> Anfertigung von einem Protokoll pro Versuch nach Absprache mit dem Laborleiter. |                                                                                                                                                                           |                  |

**Literatur:**

- Windemuth, E.: Strömungstechnik, Springer- Verlag Berlin Heidelberg
- Bohl, W.: Strömungsmaschinen 1, Vogel Buchverlag
- Bohl, W.: Strömungsmaschinen 2, Vogel Buchverlag
- Molerus, O.: Fluid-Feststoff-Strömungen, Springer Berlin Heidelberg
- Siegel, W.: Pneumatische Förderung, Vogel Buchverlag
- Martin, H.: Förder- und Lagertechnik, Vieweg & Sohn Braunschweig / Wiesbaden
- Pajer, G.; Kuhnt, H.; Kuhrt, F.: Stetigförderer, VEB Verlag Technik Berlin
- Lexis, J.: Ventilatoren in der Praxis, Gentner Verlag Stuttgart
- Vetter, G.: Verdichter, Vulkan-Verlag Essen
- Wagner, W.: Kreiselpumpen und Kreiselpumpenanlagen, Vogel Buchverlag, Kamprath-Reihe

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse verfahrenstechnischer Grundoperationen und der Strömungsmechanik, Beherrschung grundlegender Techniken der Mathematik und der Physik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA78 Technische Mechanik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                      | Pflichtmodul |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Pflichtmodul Bachelor Verfahrenstechnik                                              |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prof. Dr. Fabian Herz                                                                |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prof. Dr. Fabian Herz, Prof. Dr. Reinhard Kärmer                                     |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3. (Wintersemester)                                                                  |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                            |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Vorlesung                                                                            | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Übung                                                                                | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Praktikum                                                                            | 00 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                               | 65 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter), Aufgabensammlung, Tafel |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5 Credits                                                                            |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Deutsch                                                                              |              |
| LNW                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | kein LNW                                                                             |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1 Klausur 120 min                                                                    |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>In dem Modul werden grundlegende Kenntnisse der Technischen Mechanik als Basis für die Apparatechnik vermittelt, die eine selbständige Bearbeitung einfacher Konstruktionsprobleme gewährleistet und die Verständigung mit Fachleuten ermöglicht. Im Einzelnen erwerben die Studierenden die Kompetenzen einfache Aufgaben der Statik, Festigkeitslehre sowie Kinematik und Kinetik eigenständig zu bearbeiten und zu lösen.                                                                                                                                                                       |                                                                                      |              |
| <b>Inhalt:</b><br><u><b>Vorlesung und Übung</b></u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundbegriffe und Axiome</li><li>• Zentrales Kräftesystem, Allgemeines Kräftesystem</li><li>• Träger auf Stützen, Gelenkverbindungen</li><li>• Innere Kräfte und Momente</li><li>• Reibung</li><li>• Einführung in die Festigkeitslehre, Zug- und Druckbeanspruchungen, Biegebeanspruchung, Scherbeanspruchung durch Querkräfte, Torsionsbeanspruchung, Zusammengesetzte Beanspruchungen</li><li>• Kinematik punktförmiger Körper, Kinetik des Massepunktes</li><li>• Rotation von Körpern</li><li>• Mechanische Schwingungen</li></ul> |                                                                                      |              |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik, B.G. Teubner, Stuttgart</li><li>• Berger: Technische Mechanik für Ingenieure, Vieweg Verlag, Braunschweig/ Wiesbaden</li><li>• Böge, A.; Böge, W.: Technische Mechanik, Springer Vieweg, Wiesbaden</li><li>• Böge, A.; Böge, G.; Böge, W.: Aufgabensammlung Technische Mechanik, Springer Vieweg, Wiesbaden</li></ul>                                                                                                                                                                                                    |                                                                                      |              |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Lernziele in Physik und Mathematik; Grundkenntnisse der Informatik und des Technischen Zeichnens                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                      |              |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b><br>Downloads unter: <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                      |              |

| BA79 Technische Strömungsmechanik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                              |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Fluid Mechanics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                              |      |
| Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                              |      |
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik                                                                                                                                   |      |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prof. Dr. Stefan Wollny                                                                                                                                                                                                                      |      |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prof. Dr. Stefan Wollny, Dipl.-Ing. Solomon Jembere                                                                                                                                                                                          |      |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2. (Sommersemester)                                                                                                                                                                                                                          |      |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden                                                                                                                                                                                                    |      |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                    | 15 h |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Übung                                                                                                                                                                                                                                        | 45 h |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Praktikum                                                                                                                                                                                                                                    | 15 h |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                                                                                                                                       | 50 h |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Vorlesungsmanuskript inkl. Praktikumsvorschriften, Literaturverzeichnis und Links zu Internetvideos sowie Webseiten; Übungsaufgaben inkl. Lösungen, Formelsammlung, Tafel, Moodle-Kurs „Strömungsmechanik“ (inkl. E-Learning Übungsaufgaben) |      |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5 Credits                                                                                                                                                                                                                                    |      |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                      |      |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 LNW                                                                                                                                                                                                                                        |      |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1 Klausur 120 Minuten                                                                                                                                                                                                                        |      |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden kennen nach Herausarbeitung der Bedeutung der Strömungsmechanik für industrielle Prozesse (Stoff-, Wärme- und Impulstransport, nachhaltige Energietechnik) die Grundlagen der Hydrostatik sowie die strömungstechnischen Grundgleichungen der Hydrodynamik. Im Einzelnen erwerben sie folgende Kompetenzen:<br>Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Hydrostatik (u.a. Druckbegriffe, Kräftebilanzen) und deren messtechnische Erfassung vertraut. Sie werden in die Lage versetzt, die wichtigsten Kenngrößen eindimensionaler, stationärer und inkompressibler Rohrströmungen zu berechnen. Des Weiteren haben die Studierenden einen Überblick zur Problematik mehrdimensionaler (Rohr-) Strömungen. Die Studierenden sind vertraut mit Strömungen nicht-Newton'scher Medien und können die Typen rheologischer Substanzen charakterisieren, die rheologischen Zustandsgleichungen herleiten und auf Rohrströmungen anwenden.<br>Die Studierenden verfügen über Kompetenzen hinsichtlich der Erkennung, Analyse, Lösung (Bilanzierung von Masse, Impuls und Energie) und ingenieurwissenschaftlicher Darstellung von technischen und energetischen Problemen. Damit sind auch fachübergreifende Kompetenzen wie die exakte Formulierung von Problemstellungen und Herangehensweisen zur systematischen Lösung theoretischer und experimenteller Aufgabenstellungen gemeint. Sie sind in der Lage kritisch und verantwortungsbewusst mit erworbenen Kenntnissen und Fähigkeiten anhand von Fallbeispielen umzugehen. Durch die Praktika sind die Studierenden zu grundlegenden Fähigkeiten wie Teamfähigkeit, Gruppendiskussion, Darstellung von Lösungswegen und selbständigem Arbeiten befähigt. |                                                                                                                                                                                                                                              |      |
| <b>Inhalt:</b><br><b><u>Vorlesung und Übung</u></b><br><b>Eigenschaften von Fluiden:</b> Dichte (u.a. Thermische Zustandsgleichung und deren Anwendung), Viskosität sowie deren messtechnische Erfassung<br><b>Hydrostatik:</b> Druckbegriffe (u.a. Umgebungsdruck in der Normatmosphäre, Absolut- und Überdruck), hydrostatischer Druck, Druckmessungen, Kraftwirkungen auf Flächen, Auftriebskraft, Füllstandsmessungen<br><b>Hydrodynamik eindimensionaler, stationärer, inkompressibler Strömungen:</b> Fachbegriffe, Massenerhaltung (Durchfluss- und Kontinuitätsgleichung), Impulserhaltung, Energieerhaltung (u.a. reibungsbehaftete Bernoulli-Gleichung), Anwendungen der Bernoulli-Gleichung (Ausflussgleichung nach Torricelli, Druck- und Geschwindigkeitsmessungen), laminare und turbulente Strömungen (Reynolds-Zahl und Moody-Diagramm), Druckverlust und Energie-/Leistungsbedarf in Rohrleitungen und Rohreinbauten, effiziente und nachhaltige Förderung von Fluiden, Pumpen- und Anlagenkennlinie (energieeffiziente Regelung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                              |      |

**Strömungen rheologischer Fluide:** allgemeine Klassifikations-, Darstellungs- und Berechnungsmöglichkeiten, Fließgesetze nicht-Newton'scher Fluide (u.a. Herschel-Bulkley, Ostwald - de Waele, Aufnahme von Fließkurven, Bestimmung der rheologischen Konstanten, Berechnung laminarer Strömung nicht-Newton'scher Fluide

**Praktikum als LNW**

- Ermittlung rheologischer Eigenschaften von Flüssigkeiten
- Hydrostatische Untersuchungen bzw. Ermittlung von Ausgleichsfunktionen
- Druck- und Geschwindigkeitsmessungen
- Druckverluste in waagerechten Rohrleitungen mit/ohne Einbauten
- Ermittlung der Anlagen- und Pumpenkennlinie (Kreispumpen)
- Druckverluste beim instationären Auslauf aus Behältern

Anfertigung von einem Protokoll pro Versuch; Erstellung im Team; individuelle Verantwortung für die Anerkennung als LNW; Wiederholung der Protokolle bei gravierenden Unzulänglichkeiten; Möglichkeiten der Konsultation zur Korrektur. Die Anerkennung aller Protokolle dient als Prüfungsvorleistung (PVL bzw. Leistungsnachweis LNW) und muss bis spätestens 10 Tagen vor dem Prüfungstermin erfolgt sein.

**Literatur:**

- Baehr, Hans Dieter, und Stephan Kabelac. 2012. Thermodynamik. Springer-Lehrbuch. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-24161-1>.
- Bohl, Willi, und Wolfgang Elmendorf. 2008. Technische Strömungslehre. 14. Aufl. Vogel-Fachbuch Kamprath-Reihe: Vogel Buchverlag
- Cengal, Y. A.; Cimbala, J. M.: Fluid Mechanics – Fundamentals and Applications; McGraw Hill (2006), ISBN: 0-07-111566-8.
- Feuerriegel, Uwe. 2016. Verfahrenstechnik mit EXCEL. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-02903-6>.
- Kraume, Matthias: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik, 3. Auflage, Springer Vieweg (2020), ISBN: 978-3-662-60012-2, <https://doi.org/10.1007/978-3-662-60012-2>
- Liepe, F.; Gautsch R.: Übungsaufgaben zur Strömungsmechanik, Eigenverlag Köthen (1990).
- Surek, Dominik, und Silke Stempin. 2007. Angewandte Strömungsmechanik. Wiesbaden: Vieweg+Teubner. <https://doi.org/10.1007/978-3-8351-9094-8>.
- VDI e. V., Hrsg. 2013. VDI-Wärmeatlas. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-19981-3>.
- Wagner, Walter. Strömung und Druckverlust, Vogel Fachbuch, 6. Auflage (2008), ISBN: 978-3-8343-3132-8.

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse grundlegender Anwendungen der Mathematik und der Physik, Kenntnisse der Ingenieurinformatik sowie Anwendung des Leitfadens zur Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten am Fachbereich auf die Protokolle

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA80 Technische Thermodynamik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                               |      | Pflichtmodul |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik                                                                                                            |      |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prof. Dr. Jörg Sauerhering                                                                                                                                                                    |      |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Prof. Dr. Jörg Sauerhering, Ines Pottratz                                                                                                                                                     |      |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3. (Wintersemester)                                                                                                                                                                           |      |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden                                                                                                                                                     |      |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Vorlesung                                                                                                                                                                                     | 30 h |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Übung                                                                                                                                                                                         | 30 h |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Praktikum                                                                                                                                                                                     | 15 h |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                                                                                        | 50 h |              |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Vorlesungsmanuskript inkl. Links zu Internetvideos und Webseiten, Praktikumsvorschriften, Literaturverzeichnis, Diagramme, Übungsaufgaben, Formelsammlung, Tafel, Moodle-Kurs „Thermodynamik“ |      |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5 Credits                                                                                                                                                                                     |      |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Deutsch                                                                                                                                                                                       |      |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 LNW                                                                                                                                                                                         |      |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1 Klausur 120 Minuten                                                                                                                                                                         |      |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden gewinnen einen Überblick zu den Gesetzmäßigkeiten der Thermodynamik Im Einzelnen erwerben sie folgende Kompetenzen:<br>Die Studierenden kennen die grundlegenden Aussagen zu den Hauptsätzen der Thermodynamik sowie den Zustandsänderungen idealer Gase und Dämpfe. Sie sind in der Lage, die einzelnen Teilprozesse der Bilanzierung von Energie, Entropie und Exergie in thermodynamischen Systemen zu analysieren, die beschreibenden Gesetzmäßigkeiten zu formulieren und mathematische Lösungsverfahren für einfache Modelle technischer Prozesse anzuwenden. Die Studierenden kennen die wichtigsten Methoden der Bilanzierung von technischen Systemen und sind für ausgewählte Anwendungen auch mit experimentellen Methoden der Ermittlung von technischen Parametern zur Bilanzierung vertraut.<br>Durch die Vermittlung des Lehrstoffes in der Kombination Vorlesung und Übung werden die fachübergreifenden Kompetenzen wie Teamfähigkeit und Gruppendiskussion herausgebildet sowie die Vortragstechniken insbesondere in den seminaristischen Übungen verbessert. Durch die Praktika werden die Studierenden zu grundlegenden Fähigkeiten wie Teamfähigkeit, Gruppendiskussion, Darstellung von Lösungswegen und selbständigem Arbeiten befähigt. Der gesellschaftliche Stellenwert von Energiewandlungen im ökonomischen und ökologischen Kontext (z.B. Fragen von Kernenergienutzung und regenerativen Energiekonzepten) findet in den Lehrveranstaltungen Niederschlag und befähigt die Studierenden, komplexe Zusammenhänge auf diesem Gebiet einzuschätzen und zu bewerten. Das Energiebewusstsein des Ingenieurs wird während der Lehrveranstaltungen regelmäßig thematisiert; Möglichkeiten der effektiveren Energieanwendung umfassend dargestellt. |                                                                                                                                                                                               |      |              |
| <b>Inhalt:</b><br><u><b>Vorlesung und Übung</b></u><br><b>Grundbegriffe und allgemeine Grundlagen der Thermodynamik</b><br>Zustands- und Prozessgrößen, Zustandsgleichungen<br><br><b>Der 1. Hauptsatz der Thermodynamik</b><br>Innere Energie und Enthalpie, Phasenumwandlungen; Arbeit und Wärme, Bilanzierung geschlossener und offener Systeme<br><br><b>Der 2. Hauptsatz der Thermodynamik</b><br>Entropie, Entropieänderungen, Carnot-Prozess, Exergiebilanzen<br><br><b>Zustände und Zustandsänderungen reiner Stoffe</b><br>Zustandsänderungen idealer Gase, insbesondere isentrope und polytrope; Verdichterprozess, Zustandsänderungen von Dämpfen (feuchte Luft); Reale Gase<br><br><b>Grundlegende Gesetzmäßigkeiten der Wärmeübertragung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                               |      |              |

Wärmeübertragung durch molekulare Bewegung, Wärme- und Stoffübertragung durch Konvektion, Wärmeübertragung durch Grenzflächen, Modellierung der Wärmeübertragung auf der Grundlage der Ähnlichkeitstheorie

**Spezielle Gesetzmäßigkeiten der Wärmeübertragung**

Wärmeübergang bei verschiedenen Phasenverhältnissen, Wärmeübertragung an kondensierende Dämpfe, Wärmeübertragung an siedende Flüssigkeiten

**Kreisprozesse**

Rechtskreisprozesse: Clausius- Rankine- Prozess (T-s-Diagramm), und Wärmepumpen-Prozess (log(p)-h-Diagramm)

**Praktikum als LNW**

- Bilanzierung thermodynamischer Systeme (Energie- und Exergiebilanzen)
- Bestimmung von Wärmeleitkoeffizienten fester Stoffe
- Themenkomplex Zustandsänderungen feuchter Luft (2 Versuche)
- Kalorimetrische Bestimmung von Brenn- und Heizwerten fester Stoffe
- Untersuchungen an einem Wärmepumpen- Versuchsstand

Anfertigung von einem Protokoll pro Versuch; Erstellung im Team; individuelle Verantwortung für die Anerkennung als LNW; Wiederholung der Protokolle bei gravierenden Unzulänglichkeiten; Möglichkeiten der Konsultation zur Korrektur. Die Anerkennung aller Protokolle dient als Prüfungsvorleistung (LNW) und muss bis spätestens 10 Tagen vor dem Prüfungstermin erfolgt sein.

**Literatur:**

- Baehr, Hans Dieter, und Stephan Kabelac. 2012. Thermodynamik. Springer-Lehrbuch. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-24161-1>.
- Feuerriegel, Uwe. 2016. Verfahrenstechnik mit EXCEL. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-02903-6>.
- Kraume, Matthias. 2012. Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-25149-8>.
- VDI e. V., Hrsg. 2013. VDI-Wärmeatlas. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-19981-3>.

**Voraussetzungen:**

Beherrschung grundlegender Anwendungen der Mathematik und der Physik, Kenntnisse der Ingenieurinformatik sowie Anwendung des Leitfadens zur Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten am Fachbereich 7 auf die Protokolle

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA 81 Aromen und Gewürze                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                     | Wahlpflichtmodul |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Bachelor Lebensmitteltechnologie sowie Bachelor Biotechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik                    |                  |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Prof. Dr. T. Kleinschmidt                                                                                           |                  |
| Dozent                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prof. Dr. T. Kleinschmidt, Dipl.-Ing. A. Krause                                                                     |                  |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6                                                                                                                   |                  |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                           |                  |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Vorlesung                                                                                                           | 0 h              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Seminaristische Lehrveranstaltung                                                                                   | 60 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Praktikum                                                                                                           | 0 h              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                              | 65 h             |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter), Power- Point Präsentationen, Videos, Tafel, WEB-Seiten |                  |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5 Credits                                                                                                           |                  |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Deutsch                                                                                                             |                  |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 Klausur 120 Minuten                                                                                               |                  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden sind in der Lage, die spezifischen Fachbegriffe sicher anzuwenden und kennen die lebensmittelrechtlichen Zusammenhänge beim Einsatz von Aromen und Gewürzen. Sie verstehen die Wechselwirkungen zwischen stofflichen Strukturen und der Geruchs- und Geschmackswahrnehmung. An Stoffbeispielen können sie Geruchsklassen und Geschmackstypen verbal beschreiben. Beginnend bei den Rohstoffen beherrschen sie die wichtigsten technologischen Verfahren zur Herstellung von Gewürzen, Aromastoffen, Aromaextrakten usw. Sie können ihre erworbenen physikalisch-chemischen und lebensmittelverfahrenstechnischen Kenntnisse auf die spezifischen Verfahrensabläufe, z.B. Extraktion, Perkolation, Destillation usw. anwenden, um gezielt Erzeugnisse mit vorgegebenen Aromaprofilen herzustellen und deren Qualität durch entsprechende analytische Überwachung und technologische Maßnahmen zu sichern.<br>In den seminaristischen Lehrveranstaltungen werden analytische, interdisziplinäre und abstrakte Denkvermögen, Arbeitsweisen und Problemlösungsfähigkeiten trainiert und Prinzipien wissenschaftlichen Arbeitens vermittelt.<br>Die Studierenden erlangen Kompetenzen in der Darstellung von Aufgabenstellung, Lösungsweg und Ergebnissen in Form von Protokollen und werden angehalten, die Ergebnisse auf Plausibilität zu beurteilen. |                                                                                                                     |                  |
| <b>Inhalt:</b><br><b>Begriffsbestimmung:</b> Aroma, Aromastoff, Riech-, Geschmacks- u. Duftstoff, Extrakt, Gewürz<br><b>Lebensmittelrechtliche Aspekte</b> u.a. Verordnung EG 1334/2008<br><b>olfaktorisches Wahrnehmungsvermögen:</b> Geruchs-, Geschmacks- und trigeminaler Sinn, Signalverarbeitung, Geruchsklassen, Duftcharakter (Stoffbeispiele), Geschmackstypen, Wahrnehmungs- und Erkennungsschwelle<br><b>Rohstoffe und Ausgangsprodukte für Aromen und Gewürze</b><br><b>Herstellung und technologische Besonderheiten:</b> Gewinnung (Synthese, Extraktion, Fermentation, Reaktion, Raucharomen)<br><b>Weitere Bestandteile in Aromen:</b> Lösemittel, Trägerstoffe, Emulgatoren, Geschmacksverstärker<br><b>Verkapselung von Aromen</b><br><b>Anwendung von Aromen und Gewürzen in Lebensmitteln:</b> Matrixprobleme, Einfluss von Verarbeitungstechnologien<br><b>Prüfmethode und Qualitätssicherung, Gesundheitliche Aspekte beim Einsatz von Aromen:</b> ernährungsphysiologische Wirkung, Allergien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     |                  |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Ashurst, P.R.: FOOD Flavorings, Aspen Publishers, Inc.</li><li>Berger R.G.: Flavours and Fragrances, Springer Verlag, Berlin Heidelberg</li><li>Wichtl, M.: Teedrogen und Phytopharmaka, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart</li><li>Seidemann, J.: Würzmittel-Lexikon, Behr's Verlag, Hamburg</li><li>Mollet, H., A. Grubenmann.: Formulierungstechnik, Wiley-VCH, Weinheim</li><li>Wüstenfeld, H., G. Haeseler: Trinkbranntweine und Liköre, Paul Parey Verlag, Berlin und Hamburg</li><li>Ternes, W., A. Täufel, L. Tunger, M. Zobel: Lebensmittel-Lexikon, Behr's Verlag, Hamburg</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                     |                  |

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse in Lebensmittelchemie

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA82 Werkstofftechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                            | Wahlpflichtmodul |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------|
| Materials Technology                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                            |                  |      |
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Pharmazeutische Chemie, Verfahrenstechnik |                  |      |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prof. Dr. Stefan Wollny                                                                                    |                  |      |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Herr Oliver Quoos                                                                                          |                  |      |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5. (Wintersemester)                                                                                        |                  |      |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                  |                  |      |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Vorlesung                                                                                                  |                  | 0 h  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Übung                                                                                                      |                  | 14 h |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Praktikum                                                                                                  |                  | 45 h |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                     |                  | 65 h |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Praktikumsvorschriften, Literaturverzeichnis und Links zu Internetvideos sowie Webseiten; Übungsaufgaben   |                  |      |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5 Credits                                                                                                  |                  |      |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Deutsch                                                                                                    |                  |      |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 LNW                                                                                                      |                  |      |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ohne Prüfung                                                                                               |                  |      |
| Lernziele/Kompetenzen:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                            |                  |      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über Aufbau, Eigenschaften und Anwendungen von Werkstoffen.</li><li>Sie werden in die Lage versetzt, grundlegende Entscheidungen hinsichtlich der Werkstoffauswahl zu treffen und können Grenzen und Möglichkeiten des Einsatzes der Werkstoffarten beurteilen.</li><li>Des Weiteren kennen sie die grundlegenden zerstörenden und zerstörungsfreien Prüfverfahren zur Ermittlung von Werkstoff- bzw. Bauteileigenschaften.</li><li>Die Studierenden werden befähigt, die Erkenntnisse des Fachs Werkstofftechnik in der Praxis der Verfahrenstechnik anzuwenden und kennen grundlegende Regelwerke.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                            |                  |      |
| Die Beschäftigung mit vielfältig unterschiedlichen Teilaspekten des Faches fördert die grundlegende Befähigung zur Durchdringung komplexer technischer Sachverhalte. Durch die Praktika sind die Studierenden zu grundlegenden Fähigkeiten wie Teamfähigkeit, Gruppendiskussion, Darstellung von Lösungswegen und selbständigem Arbeiten befähigt. Sie sind in der Lage kritisch und verantwortungsbewusst mit erworbenen Kenntnissen und Fähigkeiten anhand von praktischen Versuchen umzugehen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |                  |      |
| Inhalt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                            |                  |      |
| Die Lehrinhalte werden seminaristisch und vorwiegend praktisch im Labor vermittelt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                            |                  |      |
| <ul style="list-style-type: none"><li><b>Grundlagen Aufbau, Struktur und Eigenschaften der Werkstoffe:</b> Aufbau der Werkstoffe, Struktur-Eigenschaftsbeziehungen, Legierungslehre</li><li><b>Eisenwerkstoffe:</b> Eisen-Kohlenstoff-Zustandsschaubild, Stähle und Gusswerkstoffe, Grundlagen der Wärmebehandlung, Werkstoffbezeichnungen</li><li><b>Nichteisenmetalle:</b> Aluminium, Titan, Kupfer, Nickel, Blei</li><li><b>Nichtmetallisch-organische Werkstoffe:</b> Struktureller Aufbau und Eigenschaften von Kunststoffen, Herstellung, Anwendungsmöglichkeiten und -grenzen, Kunststoffarten</li><li><b>Nichtmetallisch-anorganische Werkstoffe:</b> Gläser, Keramik</li><li><b>Verbundwerkstoffe</b></li><li><b>Funktionswerkstoffe</b></li><li><b>Werkstoffprüfung:</b> mechanische Werkstoffprüfung, technologische Werkstoffprüfung, zerstörungsfreie Werkstoffprüfung</li><li><b>Korrosion und Korrosionsschutz</b></li></ul> |                                                                                                            |                  |      |

**erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Auswertung/Verteidigung als LNW**

- Zustandsdiagramme
- Metallographie
- Zugversuch
- Härteprüfung nach Brinell, Vickers und Rockwell sowie Kerbschlag-Biegeversuch
- zerstörungsfreie Prüfung
- Korrosionsprüfung

**Literatur:**

- Bargel, H-J., Schulze, G., Werkstoffkunde, Springer Verlag
- Weißbach, W. Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Springer Vieweg
- Roos, E.; Maile, K. Werkstoffkunde für Ingenieure, Springer Verlag
- Läßle V. et al., Werkstofftechnik Maschinenbau, Europa Lehrmittel

**Voraussetzungen:**

grundlegende Kenntnisse Physik und Chemie

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA83 Thermische Verfahrenstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                               | Pflichtmodul |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Pflichtmodul Bachelor Verfahrenstechnik                                                                       |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prof. Dr. Jörg Sauerhering                                                                                    |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prof. Dr. Jörg Sauerhering, Solomon Jembere, Marion Weise                                                     |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4. (Sommersemester)                                                                                           |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                     |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Vorlesung                                                                                                     | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Übung                                                                                                         | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Praktikum                                                                                                     | 00 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                        | 65 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter)<br>Aufgabensammlung, Literaturverzeichnis, Tafell |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5 Credits                                                                                                     |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Deutsch                                                                                                       |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | keine                                                                                                         |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 Klausur 120 min                                                                                             |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Die Studierenden sind in der Lage, Prozesse der Wärmeübertragung sowie mechanische und thermische Trennprozesse zu analysieren und zu bewerten.</li><li>Sie beherrschen die wichtigsten Methoden der Prozessmodellierung und Prozessoptimierung sowie die Methoden der Planung, Durchführung und Auswertung von Versuchen für die Modellparameterbestimmung.</li><li>Sie kennen die Vorgehensweise bei der Dimensionierung und Auslegung verfahrenstechnischer Apparate und Maschinen.</li><li>Sie sind qualifizierte Gesprächspartner im Umgang mit Lieferanten, Herstellern und Betreibern von verfahrenstechnischen Anlagen.</li></ul> <p>Die Studierenden erkennen die sehr große Bedeutung von Prozessen und Anlagen der Verfahrenstechnik sowohl im Labor als auch in technischen Anlagen der Produktion oder im Heizungssektor. Sie sind in der Lage, gesellschaftliche Bemühungen um sinnvolle Energieaufwendungen zu erkennen und ihre technische Umsetzung zu verstehen. Der Bezug mit weiteren Prozessführungen wie Stoffwandlungen wird erkennbar.</p> <p>Die Anwendung kombinierter Lehrformen unter Ergänzung von Hausaufgaben und Diskussionen im Seminar schulen ingenieurtechnische Sicht- und Arbeitsweisen und fördern den Teamgeist der jeweiligen Teilgruppen. Daneben wird die individuelle Arbeitsweise gefördert.</p> |                                                                                                               |              |
| <b>Inhalt:</b><br><u><b>Vorlesung und Übung</b></u> <p>Modellierung der Prozesse, Methoden der Bestimmung der kinetischen Koeffizienten des Wärme- und Stofftransportes sowie Aufbau, Funktion, Gestaltung und Auslegung von Apparaten und Maschinen für</p> <ul style="list-style-type: none"><li>den Wärmetransport</li><li>die Destillation/Rektifikation</li><li>die Absorption</li><li>die Adsorption</li><li>die Extraktion aus Lösungen und Feststoffen</li><li>die Trocknung fester Güter</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                               |              |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH Verlag, Weinheim 1999</li><li>Schwister, K.: Taschenbuch der Verfahrenstechnik, Carl Hanser Verlag, München Wien 2000</li><li>Hirschberg, H.G.: Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 1999</li><li>Bergmann, H., Gramlich, K.: Skript und Aufgabensammlung Thermische Verfahrenstechnik</li><li>Grassmann u.a.: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, de Gruyter Verlag, versch. Auflagen</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                               |              |

- Sattler, K.: Thermische Trennverfahren – Grundlagen, Auslegung, Apparate  
Wiley-VCH Verlag, Weinheim 2001
- Weiß, S.; Militzer, K.-E.; Gramlich, K.: Thermische Verfahrenstechnik  
Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Stuttgart 1993
- Verfahrenstechnische Berechnungsmethoden Tl. 2 – Thermisches Trennen  
Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Stuttgart 1996
- VDI – Wärmeatlas – Berechnungsblätter für den Wärmeübergang, 9. Auflage  
Springer – Verlag, Berlin Heidelberg New York 2002

**Voraussetzungen:**

Erreichen der Studienziele in den Modulen Mathematik, Physik für Ingenieure sowie Beherrschung physikochemischer, thermodynamischer und strömungstechnischer Grundlagen

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA84 Verpackungstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                |      | Pflichtmodul |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Pflichtmodul Bachelor Pharmatechnik                                            |      |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prof. Dr. Georg Heun                                                           |      |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prof. Dr. Georg Heun, Prof. Dr. Christof Germann, Dipl.Ing. Kathrin Kaltenbach |      |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5.                                                                             |      |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                      |      |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Vorlesung                                                                      | 60 h |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Übung                                                                          | 00 h |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Praktikum                                                                      | 00 h |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                         | 65 h |              |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Vorlesungsskript, Beamer)                                                      |      |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5 Credits                                                                      |      |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Deutsch                                                                        |      |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | LNW                                                                            |      |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1 Klausur 90 min                                                               |      |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Eigenschaften von Verpackungsmaterialien und deren Einsatzmöglichkeiten in der Pharmaindustrie. Sie kennen den funktionellen Aufbau und die Anforderungen an Verpackungsanlagen für Fertigarzneimittel. Mit den erworbenen Kenntnissen sind befähigt, geeignete Verpackungsmaterialien für Fertigarzneimittel festzulegen und bei der Planung und Qualifizierung von Verpackungsanlagen fachkundig mitzuarbeiten. |                                                                                |      |              |
| <b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in die Verpackungstechnik</li><li>• Gesetzliche Vorgaben</li><li>• Eigenschaften und Einsatzgebiete von verschiedenen Verpackungsmaterialien</li><li>• Prüfungsmethoden</li><li>• Verpackungsanlagen</li><li>• Fälschungssicherheit/Anti-Counterfeiting</li></ul>                                                                                                                                                                           |                                                                                |      |              |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bergmair, J., Washüttl, M., Wepner, B.: Prüfpraxis für Kunststoffverpackungen: Lebensmittel-, Pharma- und Kosmetikverpackungen, Behr's Verlag, Hamburg</li><li>• Vorlesungsskript</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                |      |              |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Grundkenntnisse der Chemie und Arzneiformenlehre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                |      |              |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                |      |              |

| BA85 Ver- und Entsorgungstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                        | Wahlpflichtmodul |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Wahlpflichtmodul Bachelor Verfahrenstechnik, Pharmatechnik, Biotechnologie und Lebensmitteltechnologie |                  |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prof. Dr. Fabian Herz                                                                                  |                  |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prof. Dr. Fabian Herz, Dipl.-Ing. Marion Weise                                                         |                  |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Sommersemester                                                                                         |                  |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                              |                  |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Vorlesung                                                                                              | 30 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Übung                                                                                                  | 15 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Praktikum                                                                                              | 15 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                 | 65 h             |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter), Aufgabensammlung, Tafel                   |                  |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5 Credits                                                                                              |                  |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Deutsch                                                                                                |                  |
| LNW                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | kein LNW                                                                                               |                  |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | E/B                                                                                                    |                  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                        |                  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Versorgung mit Wasser sowie der Entsorgung von Abwasser, Abfall und der Reinigung von Abluft.</li><li>Sie sind in der Lage die jeweiligen zu prozessierenden Medien zu charakterisieren und den Bedarf der Aufbereitung zu beurteilen.</li><li>Sie sind in der Lage, Prozesse der Aufbereitung der Medien zu verstehen und können ausgewählte Prozesse verfahrenstechnisch auslegen und bewerten.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                        |                  |
| <p>Der gesellschaftliche Stellenwert der Ver- und Entsorgung der jeweiligen Medien wird in den Lehrveranstaltungen fokussiert. Sie werden mit globalen Problemen der Ver- und Entsorgung und entsprechenden Aufgaben in Deutschland sowie den Aufgaben bei ihrer Bewältigung vertraut gemacht. Anhand des Wasserrechts lernen die Studierenden das Zusammenwirken verschiedener Ebenen und Institutionen (Europäische Union, Bund, Länder, Wasserbehörden, Kommunen und Wasserverbände) kennen.</p> <p>Durch die Arbeit im Praktikum werden die fachübergreifenden Kompetenzen wie Teamfähigkeit und Organisation der Arbeitsteilung herausgebildet.</p>                                                                                                                                                                  |                                                                                                        |                  |
| <b>Inhalt:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                        |                  |
| <b><u>Vorlesung</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                        |                  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Wassereinsatz und Wasserverbrauch</li><li>Grundlagen der Wassergewinnung</li><li>Grundlagen der Wasserchemie und Wasseranalytik</li><li>Verfahren der Wasseraufbereitung (Filtration, Enteisung und Entmanganung, Entsäuerung, Desinfektion, Enthärtung und Entcarbonisierung, Fällung und Flockung, Adsorption, Denitrifikation und Entsalzung)</li><li>Wasserverteilung und Wasserspeicherung (Werkstoffe, Auslegung von Versorgungsnetzen und Speichern)</li><li>Abwasserbehandlung (Abwasserbeschaffenheit, Abwassererfassung, Abwasserableitung, Abwasserreinigung, Schlammbehandlung)</li><li>Abfallbehandlung (Abfallarten, Abfallentstehung, Abfallbeschaffenheit, Abfallwirtschaft)</li><li>Abluftreinigung /biologische Systeme zur Abluftreinigung, Biofilter)</li></ul> |                                                                                                        |                  |
| <b><u>Praktikum</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                        |                  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Wasseranalytik</li><li>Entsäuerung von Wasser</li><li>Filtration</li><li>Vollentsalzung durch Ionenaustausch</li><li>Enthärtung und Entcarbonisierung (Kalkentcarbonisierung, Ionenaustausch)</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                        |                  |

Anfertigung von jeweils einem Protokoll pro Versuch; Erstellung im Team; Individuelle Verantwortung für die Anerkennung; Wiederholung der Protokolle bei gravierenden Mängeln; Möglichkeiten der Konsultationen zur Korrektur.

**Literatur:**

- Hütter, L.A.: Wasser und Wasseruntersuchungen. Otto Salle Verlag Frankfurt/M., Verlag Sauerländer Aarau, Frankfurt/M., Salzburg, 6. Aufl. 1994
- Damrath, H.; Cord-Landwehr, K.: Wasserversorgung. B.G. Teubner Stuttgart, 11. Aufl. 1998
- Hancke, K.: Wasseraufbereitung. VDI-Verlag Düsseldorf, 5. Aufl. 2000
- Mutschmann, J.; Stimmelmayer, F.: Taschenbuch der Wasserversorgung. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014
- Grombach, P.; Haberer, K.; Merkl, G.; Trüeb, E.U.: Handbuch der Wasserversorgungstechnik. Oldenbourg Industrieverlag GmbH, 3. Aufl. 2000
- Karger, R.; Hoffmann, F.: Wasserversorgung: Gewinnung – Aufbereitung – Speicherung – Verteilung. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2013
- DVGW-Regelwerk Wasser und DIN - Normen
- TrinkwV
- Hütte Umweltschutztechnik, Hrsg. Von K. Görner und K. Hübner, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1999
- Lehr-und Handbuch der Abwassertechnik, Bände 1 –7, Verlag Wilhelm Ernst und Sohn, Berlin/München
- Hosang, W.; Bischof, W.: Abwassertechnik, B.G. Teubner Verlag, Stuttgart 1998 Brauer, H. (Hrg.): Behandlung von Abwässern, Springer Verlag, Berlin 1996
- Hartmann, L.: Biologische Abwasserreinigung, Springer Verlag, Berlin/Heidelberg/New York 1992 (3. Auflage)
- Rüffer, H.; Rosenwinkel, K.-H.: Taschenbuch der Industrieabwasserreinigung, Oldenburg Verlag, München/Wien 1991
- UmwR-Umweltrecht (dtv5533), Wichtige Gesetze und Verordnungen zum Schutz der Umwelt, Textausgabe, 21. Auflage 2010
- Mechanische und biologische Verfahren der Abfallbehandlung, Reihe: ATV-Handbuch, Ernst & Sohn, 1. Auflage Berlin 2002
- Umweltschutztechnik, U. Förstner, S. Köster, Springer Vieweg, 2018

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse in Chemie, Physik und Mathematik sowie Verfahrenstechnik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Rechtliche Regelungen (Texte zu Gesetzen und Verordnungen der EU, des Bundes und der Bundesländer, Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA86 Kalkulation und Finanzierung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                            | Wahlpflichtmodul |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik |                  |      |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Prof. Dr. Anja Mohaupt                                                                                     |                  |      |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Prof. Dr. Anja Mohaupt                                                                                     |                  |      |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Sommersemester (6. Semester)                                                                               |                  |      |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                  |                  |      |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Vorlesung                                                                                                  |                  | 30 h |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Übung                                                                                                      |                  | 30 h |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Praktikum                                                                                                  |                  | 00 h |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                     |                  | 65 h |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | vorlesungsbegleitende Materialien (Powerpoint-Folien, Übungsaufgaben)                                      |                  |      |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5 Credits                                                                                                  |                  |      |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Deutsch                                                                                                    |                  |      |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | keine                                                                                                      |                  |      |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 Klausur 90 Minuten                                                                                       |                  |      |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                            |                  |      |
| Die Studierenden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                            |                  |      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- kennen die Notwendigkeit der Kosten- und Investitionsrechnung sowie der Finanzwirtschaft für die Unternehmen. Sie verstehen deren Aufgaben und beherrschen die wesentlichsten Grundbegriffe.</li><li>- kennen die wichtigsten Kostenarten und können mittels ausgewählter Kalkulationsverfahren sowohl Herstell- als auch Selbstkosten kalkulieren. Damit erlangen sie das für jedes Unternehmen notwendige Kostenbewusstsein.</li><li>- sind befähigt auf der Kostenrechnung basierende Entscheidungsrechnungen durchzuführen, kennen deren vielfältige Einsatzmöglichkeiten und sind in der Lage, diese für unternehmerische Entscheidungen zielgerichtet einzusetzen.</li><li>- kennen wesentliche Investitionsrechenverfahren und sind befähigt, die Vorteilhaftigkeit von Investitionsvorhaben zu bewerten. Die Ergebnisse der Investitionsrechnungen können sie interpretieren und daraus selbstständig geeignete Schlüsse ziehen.</li><li>- kennen Instrumente, um den Kapitalbedarf eines Unternehmens zu ermitteln. Zudem sind sie mit den Möglichkeiten vertraut, die den Unternehmen zur Verfügung stehen, um den ermittelten Kapitalbedarf kurz- sowie langfristig zu decken. Damit sind sie in der Lage, verschiedene Finanzierungsformen zu beurteilen.</li><li>- sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse im Rahmen von Übungsaufgaben anzuwenden</li></ul> |                                                                                                            |                  |      |
| <b>Inhalt:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                            |                  |      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Kostenrechnung<ul style="list-style-type: none"><li>- Betriebswirtschaftliche Rechengrößen</li><li>- Kostenarten (u.a. Materialkosten, kalkulatorische Kosten usw.) im Unternehmen</li><li>- Betriebsabrechnungsbogen (BAB) als Instrument der Kostenstellenrechnung</li><li>- Kalkulationsverfahren (u.a. Zuschlagskalkulation) zur Ermittlung von Angebotspreisen</li><li>- Kostenrechnung als Basis für betriebswirtschaftliche Entscheidungen (u.a. Deckungsbeitragsrechnung, Betriebsergebnisrechnung, gewinnmaximales Produktionsprogramm)</li></ul></li><li>• Grundlagen der Investitionsrechnung<ul style="list-style-type: none"><li>- Statische Investitionsrechenverfahren (u.a. Kostenvergleichs- und Gewinnvergleichsrechnung) und Dynamische Investitionsrechenverfahren (u.a. Kapitalwertmethode) zur Beurteilung von Investitionen in Sachanlagen</li></ul></li><li>• Grundlagen der Finanzierung<ul style="list-style-type: none"><li>- Finanzplanung zur Ermittlung des Kapitalbedarfs</li></ul></li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                            |                  |      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lebensphasenbezogene (Gründung, Wachstum usw.) Finanzierung von Unternehmen, u.a. Außenfinanzierung mit Fremdkapital (bspw. Kreditfinanzierung) und Eigenkapital (bspw. Beteiligungsfinanzierung); Innenfinanzierung; Sonderfinanzierungsformen (bspw. Crowdfunding, Leasing, Factoring)</li> </ul>                                                                                                                 |
| <p><b>Literatur:</b></p> <p>Jeweils in der neuesten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Däumler, K.-D./Grabe, J.: Kostenrechnung 1 – Grundlagen</li> <li>• Olfert, K.: Finanzierung</li> <li>• Olfert, K.: Investition</li> <li>• Olfert, K.: Kostenrechnung</li> <li>• Pape, U.: Grundlagen der Finanzierung und Investition</li> <li>• Wöltje, J.: Kosten- und Leistungsrechnung – Alle Verfahren und Systeme auf einen Blick</li> </ul> |
| <p><b>Voraussetzungen</b></p> <p>Grundkenntnisse in Betriebswirtschaftslehre</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p><b>Links zu weiteren Dokumenten:</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| BA87 Wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                | Wahlpflichtmodul |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                 | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik (nur für Bildungsausländer wählbar) |                  |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                       | Antje Fechner                                                                                                                                  |                  |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                  | Antje Fechner                                                                                                                                  |                  |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6. (Sommersemester)                                                                                                                            |                  |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                     | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                                                      |                  |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                  | Vorlesung                                                                                                                                      | 0 h              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                             | Übung                                                                                                                                          | 60 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                             | Praktikum                                                                                                                                      | 0 h              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                             | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                                         | 65 h             |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                | Lehrbücher s. Literatur, Webseiten mit fachsprachlichen Inhalten, Präsentationsfolien                                                          |                  |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5 Credits                                                                                                                                      |                  |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                     | Deutsch                                                                                                                                        |                  |
| LNW                                                                                                                                                                                                                                                                         | LNW                                                                                                                                            |                  |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                            | 1 Klausur 90 min                                                                                                                               |                  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verfassen schriftlicher Arbeiten in der Fachsprache</li><li>• Mündliche Präsentation fachlicher Inhalte</li></ul>                                                                                     |                                                                                                                                                |                  |
| <b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lesestrategien</li><li>• Schreibprozess</li><li>• Textsorten: Zusammenfassung, Exzerpt, Hausarbeit, Handout, Protokoll</li><li>• Präsentieren: Folien gestalten, Handouts, Vortragsnotizen, Vortragsformen</li></ul> |                                                                                                                                                |                  |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Campus Deutsch Schreiben, Hueber</li><li>• Campus Deutsch Präsentieren und Diskutieren, Hueber</li><li>• Kremer, B. P.: Vom Referat bis zur Examensarbeit, Springer Spektrum</li></ul>                            |                                                                                                                                                |                  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Sprachniveau B2/C1 des GER für Sprachen des Europarats                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                |                  |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                |                  |

| BA88 Zellkulturtechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                 | Pflicht- und Wahlpflichtmodul |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Pflichtmodul für Bachelor Biotechnologie und Wahlpflichtmodul für Bachelor Lebensmitteltechnologie, Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik und Verfahrenstechnik |                               |      |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prof. Dr. Kathrin Gnoth                                                                                                                                         |                               |      |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prof. Dr. Kathrin Gnoth                                                                                                                                         |                               |      |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4. (Sommersemester)                                                                                                                                             |                               |      |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                                                                       |                               |      |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Vorlesung                                                                                                                                                       |                               | 30 h |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Übung                                                                                                                                                           |                               | 00 h |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Praktikum                                                                                                                                                       |                               | 30 h |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                                                          |                               | 65 h |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | PowerPoint-Präsentation, Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Stichwortzettel), Literaturverzeichnis, Internet-Seiten                                    |                               |      |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5 Credits                                                                                                                                                       |                               |      |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Deutsch                                                                                                                                                         |                               |      |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | LNW                                                                                                                                                             |                               |      |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 Klausur 90 min                                                                                                                                                |                               |      |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>In dem Modul werden grundlegende Kenntnisse der Zellkulturtechnik vermittelt, welche dazu befähigen <ul style="list-style-type: none"><li>• ein Zellkulturlabor einzurichten und die erforderliche Steriltechnik zu beherrschen,</li><li>• Säugerzellen und andere tierische Zellen in Kultur nehmen, passagieren, zählen, einfrieren sowie mikroskopisch beobachten und beurteilen zu können,</li><li>• moderne Anwendungen der Zellkulturtechnik zu verstehen (z.B. FACS, CASY, Transfektion von Zellen, Hybridomzellen, Zellkultur bei der Herstellung transgener Tiere etc.),</li><li>• Zellkulturtechnik in die Bearbeitung medizinisch/pharmazeutischer Fragestellungen sinnvoll einbinden zu können,</li><li>• mit hochtechnisierten Geräten umgehen zu können,</li><li>• präzise und kritische Versuchsprotokolle anfertigen zu können,</li><li>• mit Experten auf diesem Gebiet angemessen kommunizieren zu können.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                 |                               |      |
| <b>Inhalt:</b><br><u><b>Vorlesung</b></u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einrichtung eines Zellkulturlabors, Steriltechnik,</li><li>• Herstellung von Medien,</li><li>• Standardmethoden der Zellkultivierung,</li><li>• Herstellung von Primärkulturen, Gewebekulturen und Organkulturen,</li><li>• Toxizitätstests,</li><li>• Moderne Methoden / Anwendungen der Zellkulturtechnik (CASY, FACS, Transfektion von Zellen, Hybridomzellen und mehr),</li><li>• Massenzellkulturen,</li><li>• Stammzellen,</li><li>• Pflanzenzell- und Gewebekulturen.</li></ul><br><u><b>Praktikum als LNW</b></u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Zellkulturtechnik (steriles Arbeiten, Medienwechsel; fünf Versuche: Passagierung von Zellen, Ermittlung der Zellzahl, Vitalitätsprüfung, Klonierung, Tiefkühlung in Kryoröhrchen)</li><li>• Eigenständige Anfertigung je eines Protokolls pro Praktikumsgruppe (5-6 StudentInnen). Es wird eine wissenschaftlich exakte Darstellung der Versuche und Ergebnisse sowie deren kritische Diskussion gefordert. Das Protokoll gilt als Prüfungsvorleistung und muss spätestens 10 Tage vor der Prüfung in der Endfassung (gegebenenfalls nach Durchführung von Korrekturen) vorliegen.</li></ul> |                                                                                                                                                                 |                               |      |

**Literatur:**

- **Lindl, T.; Gstraunthaler, G.:** Zell- und Gewebekultur, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin Oxford
- **Schmitz, S.:** Der Experimentator: Zellkultur, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin Oxford
- **Heß, D.:** Biotechnologie der Pflanzen, UTB, Stuttgart
- **Minuth, W. W.; Strehl, R.; Schumacher, K.:** Von der Zellkultur zum Tissue Engineering, Pabst Science Publishers, Lengerich

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse der Biologie und Zellbiologie

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>  
[www.dsmz.de/](http://www.dsmz.de/) Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen

| BA89 Zerstäuben und Dispergieren                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                      |  | Pflicht- und Wahlpflichtmodul |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Pflichtmodul für Bachelor Verfahrenstechnik und Wahlpflichtmodul für Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik |  |                               |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prof. Dr. Damian Pieloth                                                                                                             |  |                               |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Prof. Dr. Damian Pieloth                                                                                                             |  |                               |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5. (Wintersemester)                                                                                                                  |  |                               |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                                            |  |                               |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Vorlesung                                                                                                                            |  | 30 h                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Übung                                                                                                                                |  | 15 h                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Praktikum                                                                                                                            |  | 15 h                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                                               |  | 65 h                          |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Vorlesungsmaterialien (Folien, Übungsblätter)<br>Internet-Seiten, Tafel, MS Excel, MATLAB- und ANSYS Beispiele.)                     |  |                               |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5 Credits                                                                                                                            |  |                               |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Deutsch                                                                                                                              |  |                               |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 LNW                                                                                                                                |  |                               |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1 Klausur 120 min                                                                                                                    |  |                               |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                      |  |                               |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Die Studierenden sind in der Lage die Anwendung des Zerstäubens und des Dispergierens in ausgewählten Prozessen der Verfahrenstechnik, z.B. in der Sprühtrocknung, in der Partikelabscheidung in Nasswäschern, dem Coating von Partikeln in Wirbelschichten zu verstehen und zu analysieren.</li><li>Sie sind in der Lage, die verfahrenstechnischen Anwendungen des Dispergierens in der Verfahrenstechnik, z.B. der Bio- und Pharmatechnik zu verstehen und anzuwenden.</li><li>Sie sind in der Lage, einfache CFD-Simulationen und MATLAB-Modellrechnungen im Umfeld des Zerstäubens und des Dispergierens durchzuführen.</li></ul> |                                                                                                                                      |  |                               |
| <b>Inhalt:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                      |  |                               |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Physikalischen Grundlagen des Zerstäubens und Dispergierens</li><li>Bedeutung von Tropfen und Blasen in der Verfahrenstechnik</li><li>Auswahl von Zerstäubern in ausgewählten Prozessen der Verfahrenstechnik</li><li>Berechnung des Energiebedarfs beim Zerstäuben und Dispergieren</li><li>Auswahl von Nebenaggregaten beim Zerstäuben von Flüssigkeiten und der Dispersion von Emulsionen und Suspensionen</li></ul>                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                      |  |                               |
| In der <b>Übung</b> wird der Umgang mit den Simulationstools MATLAB und ANSYS gelernt und einfache Berechnungen zur Auslegung und Optimierung von Apparaten aus der Verfahrenstechnik in denen Tropfen und Blasen eingesetzt werden durchgeführt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                      |  |                               |
| <b>Literatur:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                      |  |                               |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Clift, R., Grace, J.R., Weber, M.E.: Bubbles, Drops, and Particles, Dover Publ.</li><li>Schubert, H.: Emulgiertechnik, Behr's-Verlag</li><li>Schubert, H.: Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik, Wiley Verlag</li><li>Lefebvre, A. H.: Atomization and Sprays, CRC Press</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                      |  |                               |
| <b>Voraussetzungen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                      |  |                               |
| Kenntnisse Physik für Ingenieure und Mechanische Verfahrenstechnik bzw. Bio- und Lebensmittelverfahrenstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                      |  |                               |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                      |  |                               |
| <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                      |  |                               |

| BA90 Zusatzstoffe, Toxikologie und Allergene                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                        | Wahlpflichtmodul |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Wahlpflichtmodul Bachelor Verfahrenstechnik, Lebensmitteltechnologie, Biotechnologie und Pharmatechnik |                  |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Dr. Kern                                                                                               |                  |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Dr. Kern, Frau Kern                                                                                    |                  |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Sommersemester                                                                                         |                  |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                              |                  |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Vorlesung                                                                                              | 45 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Übung                                                                                                  | 15 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Praktikum                                                                                              | 0 h              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                 | 65 h             |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Vorlesungsmaterialien, Aufgabensammlung, Literaturverzeichnis, Internet                                |                  |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5 Credits                                                                                              |                  |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Deutsch                                                                                                |                  |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | LNW                                                                                                    |                  |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 Klausur 120 min                                                                                      |                  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Beurteilung der Toxikologie von Lebensmittelinhaltstoffen und Kontaminanten in Lebensmitteln und Kosmetika</li><li>• Rechtliche Einordnung und Beurteilung von Lebensmittelzusatzstoffen, Allergenen und Aromen</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                        |                  |
| <b>Inhalt:</b> <p><b><u>Vorlesung und Übung</u></b></p> <p>Die Vorlesung wird üblicherweise im wöchentlichen Wechsel der Themen Lebensmittelzusatzstoffe und Toxikologie von Lebensmittelinhaltsstoffen durchgeführt.</p> <p>Im Teil Zusatzstoffe werden Kenntnisse zur Kennzeichnung von Lebensmitteln nach VO (EU) Nr. 1169/2011 allgemein und im Zusammenhang mit Lebensmittelzusatzstoffen vermittelt. Die einzelnen Klassen von Lebensmittelzusatzstoffen werden thematisch aufbereitet und um Kenntnisse zu Aromen und Enzymen ergänzt. Zur Festigung werden kleine Übungen zur Kennzeichnung von Lebensmittelzusatzstoffen bei Fertigpackungen und in loser Abgabe sowie deren Anwendbarkeit nach VO (EG) Nr. 1333/2008 besprochen. Ein thematisches Abschlussseminar soll einen komplexen Sachverhalt aus der Praxis zur weiteren Festigung aufzeigen.</p> <p>Im Teil Toxikologie werden verschiedene Lebensmittelinhaltstoffe, Allergene sowie Kontaminanten und ihre toxikologischen Risiken vorgestellt. Dies beinhaltet toxikologische Kenngrößen und ausgewählte Grundlagen zur Beurteilung.</p> <p><b><u>LNW</u></b></p> <p>Als LNW muss ein Vortrag zu einem frei wählbaren lebensmitteltoxikologischen oder zusatzstoffrelevanten Thema mit einer Länge von 15 Minuten gehalten werden. Der Vortrag wird bezüglich Inhalt und Ausführung beurteilt und ist die Voraussetzung zur Zulassung zur Prüfung. Der Vortrag muss vor dem Prüfungstermin erfolgreich gehalten worden sein.</p> |                                                                                                        |                  |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Belitz Grosch</li><li>• Handbuch der Lebensmittelzusatzstoffe, Behr's Verlag</li><li>• Lebensmitteltoxikologie, Behr's Verlag</li><li>• Marquardt, H.; Schäfer, S. G.: Lehrbuch der Toxikologie, Wissenschaftsverlag Mannheim, Leipzig, Wien, Zürich</li><li>• Teuscher, E.; Lindequist, U.: Biogene Gifte, G. Fischer-Verlag, Stuttgart, Jena, New York</li><li>• Dekant, W.; Vamvakas, Sp.: Toxikologie für Chemiker und Biologen, Spektrum Akad. Verlag Heidelberg, Berlin, Oxford</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                        |                  |

- Welzl, E.: Biochemie der Ernährung, Walter de Gruyter Verlag, Berlin, New York
- Glandorf; Kuhnert; Lück: Handbuch der Lebensmittelzusatzstoffe, Behr's Verlag
- Lück, E.: Lexikon der Lebensmittelzusatzstoffe, Behr's Verlag

**Voraussetzungen:**

Grundlagen der Lebensmittelchemie, Kenntnisse der Verarbeitung landwirtschaftlicher Rohstoffe, Grundlagen des Lebensmittelrechts

**Links zu weiteren Dokumenten:**

[www.Bfr.bund.de](http://www.Bfr.bund.de); [www.bvl.bund.de](http://www.bvl.bund.de); <http://europa.eu.int>

| BA91 Projektarbeit 2 und 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                               | Wahlpflichtmodul |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik und Verfahrenstechnik |                  |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Studienfachberater/in                                                                                         |                  |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | alle Professorinnen und Professoren                                                                           |                  |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Winter- und Sommersemester                                                                                    |                  |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                     |                  |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Vorlesung                                                                                                     | 00 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Übung                                                                                                         | 00 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Praktikum                                                                                                     | 60 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                        | 65 h             |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | PC, Tafel, Folien, Webseiten                                                                                  |                  |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5 Credits                                                                                                     |                  |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Deutsch                                                                                                       |                  |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | keine                                                                                                         |                  |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 Projektarbeit                                                                                               |                  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden können eigenständig eine wissenschaftliche Aufgabenstellung bearbeiten, dokumentieren und präsentieren, d.h. <ul style="list-style-type: none"><li>• selbstständige Bearbeitung einer konkreten, praxisnahen Aufgabenstellung</li><li>• wünschenswert sind Aufgabenstellungen, die in Teamarbeit gelöst werden</li><li>• die Daten und Unterlagen sind selbst zu beschaffen und die Ergebnisse sind schriftlich und mündlich zu präsentieren</li><li>• Anwendung und Erweiterung des im Studium erlernten fachlichen und methodischen Wissens</li><li>• Konfrontation mit fachübergreifenden Fragestellungen, Erfahrung ziel- und terminorientierten Arbeitens im Team und damit Stärkung der sozialen Kompetenzen</li></ul> |                                                                                                               |                  |
| <b>Inhalt:</b><br><br><u><b>Praktikum</b></u><br>Selbstständige Bearbeitung einer konkreten, praxisnahen Aufgabenstellung, deren Ergebnisse schriftlich zu dokumentieren und mündlich zu präsentieren sind                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                               |                  |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• je nach Themenstellung variabel</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                               |                  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Anwendung des Leitfadens zur Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten am Fachbereich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                               |                  |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="http://www.hs-anhalt.de/hsb-home/fachinformation/recherchieren-lernen.html">http://www.hs-anhalt.de/hsb-home/fachinformation/recherchieren-lernen.html</a></li><li>• siehe auch „Projekt- und Abschlussarbeiten“ unter <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a></li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                               |                  |

| BA92 Berufspraktikum und Kolloquium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                             | Pflichtmodul |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Bachelor, Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Studienfachberater/in                                                                                       |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | alle Professorinnen und Professoren                                                                         |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7. (Wintersemester)                                                                                         |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 375 Stunden                                                                                                 |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Vorlesung                                                                                                   |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Übung                                                                                                       |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Praktikum                                                                                                   |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                      | 375 h        |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | )                                                                                                           |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 15 Credits                                                                                                  |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Deutsch                                                                                                     |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | kein LNW                                                                                                    |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Hausarbeit, Präsentation und Kolloquium (max. 30 min.)                                                      |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Praxisphasen sollen die Studierenden an die berufliche Tätigkeit der Ingenieurin und des Ingenieurs durch konkrete Aufgabenstellung und ingenieurnahe Mitarbeit in Betrieben oder anderen Einrichtungen des Berufsfeldes heranzuführen. Die Studierenden überprüfen ihr erlerntes Wissen und ihre praktischen Fähigkeiten in fachlicher, analytischer und methodischer Hinsicht. Die Studierenden erwerben Problemlösungskompetenz und lernen konkrete Problemstellungen zu bearbeiten. Die Studierenden können die erzielten Ergebnisse in schriftlicher und mündlicher Form darstellen. Förderung des strukturierten und vernetzten Denkens, Außendarstellung und Präsentation. |                                                                                                             |              |
| <b>Inhalt:</b><br>Die Studierenden werden in die betrieblichen Abläufe einbezogen. Die Studierenden erhalten die Möglichkeit ihre im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten in der Praxis zu Lösung einer Aufgabenstellung anzuwenden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                             |              |
| <b>Literatur:</b><br>Nach Bedarf                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                             |              |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>mindestens 90 Credits aus vorangegangenen Modulen, siehe Praktikumsordnung des FB7 sowie Anwendung des Leitfadens zur Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten am Fachbereich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                             |              |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b><br>siehe Praktikumsordnung des FB7 und auch „Projekt- und Abschlussarbeiten“ unter <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                             |              |

| BA93 Bachelorarbeit und -kolloquium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                             | Pflichtmodul |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Bachelor, Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Studienfachberater/in                                                                                       |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | alle Professorinnen und Professoren                                                                         |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 7. (Wintersemester)                                                                                         |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 375 Stunden                                                                                                 |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Vorlesung                                                                                                   |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Übung                                                                                                       |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Praktikum                                                                                                   |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                      |              |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | )                                                                                                           |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 12 + 3 Credits                                                                                              |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Deutsch                                                                                                     |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                             |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Hausarbeit, Kolloquium und Präsentation (max. 90 min.)                                                      |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>In der Bachelorarbeit sollen die Studierenden zeigen, dass sie befähigt sind, innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens eine entsprechende Themenstellung sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in kompetenzübergreifenden Zusammenhängen mit wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbstständig zu bearbeiten. Sie können unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden eine umfangreiche wissenschaftliche Dokumentation erstellen und präsentieren. |                                                                                                             |              |
| <b>Inhalt:</b><br>Die Studierenden erhalten die Möglichkeit ihre im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten in der Praxis zur Lösung einer Aufgabenstellung anzuwenden und zu vertiefen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                             |              |
| <b>Literatur:</b><br>Nach Bedarf                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                             |              |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Gemäß der gültigen Studien- und Prüfungsordnung ist die Zulassung zu versagen, wenn Studien- und Prüfungsleistungen des 1. bis 4. Fachsemesters noch nicht bestanden sind. Siehe auch § 9 in Studiengangsspezifischen Bestimmungen und § 29 in Allgemeinen Bestimmungen. Anwendung des Leitfadens zur Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten am Fachbereich                                                                                                                     |                                                                                                             |              |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b><br>siehe auch „Projekt- und Abschlussarbeiten“ unter <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                             |              |

| BA94 Nachhaltigkeit<br>Sustainability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                             | Wahlpflichtmodul |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Bachelor, Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik |                  |      |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prof. Dr. Sabine Tischew, Sabine Thalmann                                                                   |                  |      |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | alle Prof., Gastdozenten                                                                                    |                  |      |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | (Sommer- und Wintersemester)                                                                                |                  |      |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                                                   |                  |      |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Vorlesung                                                                                                   |                  | 15 h |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Übung                                                                                                       |                  | 0 h  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Praktikum                                                                                                   |                  | 45 h |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                      |                  | 65 h |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Ringvorlesung, Literaturverzeichnis und Links zu Internetvideos sowie Webseiten                             |                  |      |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5 Credits                                                                                                   |                  |      |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Deutsch                                                                                                     |                  |      |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 LNW                                                                                                       |                  |      |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 Projektarbeit                                                                                             |                  |      |
| Lernziele/Kompetenzen:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                             |                  |      |
| Fachkompetenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                             |                  |      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Die Studierenden verstehen die Ziele einer nachhaltigen Entwicklung und erwerben das zur Umsetzung der „Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen“ und der daraus auf nationaler Ebene entwickelten Nachhaltigkeitsstrategien erforderliche Wissen.</li><li>Die Studierenden können die sozialen, ökologischen, kulturellen und ökonomischen Aspekte der Nachhaltigkeit benennen und einschätzen. Sie kennen und verstehen die Vernetzung der zentralen Zukunftsthemen. Außerdem sind sie in der Lage, fachspezifische Lösungsansätze für Schwerpunkte der Nachhaltigkeit zu entwickeln.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                             |                  |      |
| Methodenkompetenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                             |                  |      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Die Studierenden können komplexe Sachverhalte strukturiert darstellen und zentrale Probleme identifizieren. Sie lernen Methoden und Verfahren kennen, die bezogen auf Nachhaltigkeitshemen zum Kompetenzerwerb, zur Entwicklung von Lösungsansätzen sowie zur Entscheidungsfindung beitragen. Ausgehend davon können sie die erlernten Methoden gegebenenfalls auch auf neuartige Fragestellungen anwenden.</li><li>Die Studierenden erkennen und verstehen die Zusammenhänge zwischen ökologischen ökonomischen und sozialen Systemen. Außerdem verstehen sie, mit welchen Instrumenten die Ausrichtung der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Prozesse in Richtung auf eine nachhaltige Entwicklung gesteuert werden kann. Dabei erwerben sie Kompetenzen für ein vernetztes Denken sowie vorausschauendes und vorsorgendes Agieren.</li><li>Die Studierenden sind der Lage, unter Berücksichtigung naturwissenschaftlicher, rechtlicher, wirtschaftlicher oder sozialer Aspekte die Ansatzpunkte für inter- und transdisziplinäre Lösungen zu benennen. Sie erwerben methodische Kompetenzen zur Planung und Umsetzung von Nachhaltigkeitsmaßnahmen. Zudem können sie solche Prozesse organisatorisch begleiten und dokumentieren.</li></ul> |                                                                                                             |                  |      |
| Selbstkompetenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                             |                  |      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Die Studierenden werden für die Auswirkungen der beruflichen Tätigkeiten auf Themen der Nachhaltigkeit sensibilisiert. Sie erkennen die eigenen Verantwortlichkeiten im späteren Berufsleben und lernen, Strategien für die Realisierung verantwortungsvoller Handlungsansätze zu entwickeln.</li><li>Die Studierenden können die Folgen menschlichen Handelns in Beruf und Alltag kritisch einschätzen. Darüber hinaus lernen sie, bestehende Strategien kritisch zu hinterfragen und</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                             |                  |      |

eigene Lösungen zu entwickeln.

**Sozialkompetenz**

- Die Studierenden erwerben soziale Kompetenzen, um relevante Fragestellungen im Team zu bearbeiten und gemeinsame Lösungsansätze zu finden. Sie lernen im Team zu kommunizieren, zu kooperieren und Konflikte zu lösen.
- Die Studierenden sind in der Lage, sich mit verschiedenen Akteuren zu Nachhaltigkeitsthemen innerhalb und außerhalb der Hochschule zu vernetzen und in der Interaktion mit diesen Akteuren zu überzeugen.

**Inhalt:**

**Ringvorlesung als LNW**

Die Ringvorlesung wird unter Mitwirkung der Kolleginnen und Kollegen aus den Fachbereichen zentral organisiert. Die Ringvorlesung vermittelt einerseits Grundlagen zur Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen und den anthropogenen Umweltschäden, die durch nicht nachhaltiges Handeln verursacht werden. Andererseits werden aktuelle Themen und Forschungsarbeiten aus dem Bereich Nachhaltigkeit vorgestellt und diskutiert. Eine aktive Teilnahme wird erwartet und dient als Grundlage für den Leistungsnachweis (LNW).

**Projektarbeit**

Die Vertreterinnen und Vertreter der Fachbereiche in der AG Nachhaltigkeit (FB7 Prof. Sauerhering, Prof. Wollny) organisieren Themenvorschläge für die Projektarbeiten, die auch über einen zentral zugänglichen Katalog (u.a. auf der Website Nachhaltigkeit) angeboten werden. Die Betreuung der studentischen Projekte erfolgt durch die Kolleginnen und Kollegen, welche die Themen zur Verfügung stellen.

***betreute Phase der Projektarbeit***

- Einführung in die Grundlagen einer nachhaltigen Entwicklung und in die jeweilige Aufgabenstellung
- Entwicklung der projektspezifischen Methodik bzw. des Untersuchungsdesigns
- Meetings zur Vorstellung und zur Diskussion des Projektfortschrittes

***selbstständige Projektumsetzung (auch fachbereichsübergreifend möglich)***

Ausgehend von der Aufgabenstellung, die spezifisch für den Studiengang oder fachbereichsübergreifend festgelegt werden kann, setzen die Studierenden die zur Realisierung des Projekts notwendigen Recherchen sowie die gewählten Untersuchungsansätze selbstständig um. In Betracht kommen u.a. Untersuchungen zur Entwicklung und Umsetzung von Projekten, die sich mit der Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien, der Reduzierung des Energieverbrauchs, der nachhaltigen Nutzung natürlicher Ressourcen (z.B. von Wasser durch Einsparmaßnahmen oder Regenwasserzisternen) oder einer nachhaltigen Mobilität beschäftigen, sowie die Planung und Realisierung von Projekten, die auf eine Vermeidung oder Verminderung von Eingriffen in die Umwelt (z.B. bei Bauprojekten durch Gründächer), auf die Erhaltung der Biodiversität oder die Renaturierung von Flächen und Gewässern zielen. Ergänzend kann auch die Zusammenarbeit mit Verbundpartnern der Hochschule (z.B. mit Städten und Kommunen), die Darstellung der Inhalte und Ergebnisse des Projekts auf der Website sowie die Erstellung einer Handreichung zu spezifischen Aspekten des jeweiligen Beitrages zur Nachhaltigkeit zur Aufgabenstellung gehören. Auch studentische Initiativen sollen ermutigt werden, Ideen für Pilotprojekte zu entwickeln und mit Unterstützung einer Dozentin oder eines Dozenten und den zuständigen Betriebseinheiten der Hochschule Anhalt umzusetzen.

Projektspezifische Dokumentation und Berichterstattung mit einer Kurzfassung zur Veröffentlichung auf der Website Nachhaltigkeit.

**Literatur:**

Über einen moderierten Moodle-Kurs wird zusätzliches Hintergrundmaterial bereitgestellt und fachbereichsübergreifend Austausch und Vernetzung ermöglicht. Siehe Moodlekurs (Selbstinschreibung) "Lern- und Studienkompetenzen" <https://moodle.hs-anhalt.de/course/view.php?id=2836>

**Voraussetzungen:**

keine

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>



| BA95 Organische Chemie 2<br>Organic Chemistry 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                             |      | Pflichtmodul |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Bachelor Pharmazeutische Chemie                                             |      |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prof. Dr. Daniel Ramsbeck                                                   |      |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prof. Dr. Daniel Ramsbeck                                                   |      |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3. (Wintersemester)                                                         |      |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 100 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                   |      |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Vorlesung                                                                   | 30 h |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Übung                                                                       | 30 h |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Praktikum                                                                   | 00 h |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                      | 40 h |              |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Vorlesungsmaterialien (Folien, Präsentationen), Tafel; Literaturverzeichnis |      |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 Credits                                                                   |      |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Deutsch                                                                     |      |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 LNW                                                                       |      |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1 Klausur 120 min                                                           |      |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über die Eigenschaften und Reaktionen organisch-chemischer Verbindungen. Sie können funktionelle Gruppen und Strukturelemente in Molekülen sicher erkennen und Aussagen zu ihrer Reaktivität herleiten. Sie sind dadurch in der Lage, Zielstrukturen retrosynthetisch zu analysieren und in entsprechende Bausteine zu zerlegen, um Synthesen für unbekannte Wirkstoffmoleküle abzuleiten und praktisch im Labor umzusetzen.                                     |                                                                             |      |              |
| <b>Inhalt:</b><br><u>Vorlesungen &amp; Übungen</u><br>Metallkatalysierte Reaktionen, Pericyclische Reaktionen/Cycloadditionen und bioorthogonale Chemie, Eigenschaften & Synthese pharmazeutisch relevanter Heterocyclen, Eigenschaften & Synthese von Aminosäuren und Peptiden, Schutzgruppen, Retrosynthese von Wirkstoffen                                                                                                                                                                                                                       |                                                                             |      |              |
| <u>Übungsaufgaben als LNW:</u><br>Die erfolgreiche Bearbeitung von Aufgaben zur retrosynthetischen Analyse und Syntheseplanung von Wirkstoffen dient als Prüfungsvorleistung (LNW) und muss bis spätestens 10 Tagen vor dem Prüfungstermin erfolgt sein.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                             |      |              |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- J. Clayden, N. Greeves, S. Warren: Organic Chemistry, Oxford University Press, 2<sup>nd</sup> Ed., 2012</li><li>- P. Bruice: Organische Chemie, Pearson, 8. Auflage, 2020</li><li>- J. McMurry: Organic Chemistry, OpenStax, 10<sup>th</sup> Ed., 2023</li><li>- S. Warren, P. Wyatt, Organic Synthesis: The Disconnection Approach, Wiley, 2<sup>nd</sup> Ed., 2011</li><li>- G. Patrick: An Introduction to Drug Synthesis, Oxford University Press, 1<sup>st</sup> Ed., 2015</li></ul> |                                                                             |      |              |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Kenntnisse in Allgemeiner und Organischer Chemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                             |      |              |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b><br><br>Downloads unter: <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                             |      |              |

| BA96 Pharmazeutische Chemie 1<br>Pharmaceutical Chemistry 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |      | Pflichtmodul |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Bachelor Pharmazeutische Chemie                                             |      |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prof. Dr. Daniel Ramsbeck                                                   |      |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prof. Dr. Daniel Ramsbeck                                                   |      |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4. (Sommersemester)                                                         |      |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 150 Stunden einschließlich 105 Lehrstunden                                  |      |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Vorlesung                                                                   | 60 h |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Übung                                                                       | 00 h |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Praktikum                                                                   | 45 h |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                      | 45 h |              |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Vorlesungsmaterialien (Folien, Präsentationen), Tafel; Literaturverzeichnis |      |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6 Credits                                                                   |      |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Deutsch                                                                     |      |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 x LNW                                                                     |      |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1 Klausur 120 min                                                           |      |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Wirkstoffchemie. Sie kennen relevante Moleküleigenschaften von niedermolekularen Wirkstoffen und Peptiden und können diese hinsichtlich der Optimierung von Wirkstoffen interpretieren. Sie kennen Wirkstoff-Rezeptor Interaktionen auf molekularer Ebene und können daraus Struktur-Wirkungsbeziehungen ableiten. Wirkstoffmoleküle können hinsichtlich ihrer chemischen Struktur analysiert werden und der Einfluss individueller funktioneller Gruppen auf die Moleküleigenschaften, Pharmakodynamik und Pharmakokinetik abgeleitet werden.<br>Sie sind in der Lage, niedermolekulare Wirkstoffstoffe und Peptide herzustellen und entsprechend ihrer chemischen und physikochemischen Eigenschaften zu isolieren und aufzureinigen. |                                                                             |      |              |
| <b>Inhalt:</b><br><u>Vorlesung</u><br>Rollen funktioneller Gruppen in Wirkstoffen, Physikochemische Eigenschaften von Wirkstoffen (Lipophilie, pKa, Löslichkeit), Ligand-Rezeptor-Interaktionen, Wirkstoffmetabolismus, Stereochemie und Arzneimittelwirkung, grundlegende Konzepte der Hit-Identifizierung, Leitstrukturoptimierung und Wirkstoffentwicklung<br><u>Praktikum als LNW (2x)</u><br>LNW 1: mündliche Testate im Praktikum über durchzuführende Synthesen, inklusive Reaktionsmechanismen und sicherheitsrelevante Aspekte der benutzten Gefahrstoffe.<br>LNW 2: Synthese, chromatographische Aufreinigung und analytische Charakterisierung von Wirkstoffen, Peptidsynthese, Dokumentation der Experimente in einem Laborjournal                                                                                                |                                                                             |      |              |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- G. Klebe: Wirkstoffdesign. Entwurf und Wirkung von Arzneistoffen, Springer, 3. Aufl., 2023</li><li>- G. Patrick: An Introduction to Medicinal Chemistry, Oxford University Press, 7<sup>th</sup> Ed., 2023</li><li>- M. Harrold, R. Zavod, Basic Concepts in Medicinal Chemistry, ASHP, 3<sup>rd</sup> Ed., 2022</li><li>- Th. Lemcke: Review of Organic Functional Groups: Introduction to Medicinal Organic Chemistry, Lippincott Williams and Wilkins, 5<sup>th</sup> Ed., 2011</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                             |      |              |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Kenntnisse in den Bereichen Biochemie und Organische Chemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                             |      |              |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b><br><br>Downloads unter: <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                             |      |              |

| BA97 Pharmakologie und Toxikologie<br>Pharmacology & Toxicology                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                             |      | Pflichtmodul |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Bachelor Pharmazeutische Chemie                                             |      |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prof. Dr. Daniel Ramsbeck                                                   |      |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prof. Dr. Daniel Ramsbeck                                                   |      |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4. (Sommersemester)                                                         |      |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden                                   |      |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Vorlesung                                                                   | 60 h |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Übung                                                                       | 15 h |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Praktikum                                                                   | 00 h |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                      | 50 h |              |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Vorlesungsmaterialien (Folien, Präsentationen), Tafel; Literaturverzeichnis |      |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5 Credits                                                                   |      |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Deutsch                                                                     |      |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 LNW                                                                       |      |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Entwurf/Beleg                                                               |      |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse zur Wirkungsweise von Arzneistoffen und toxischen Substanzen und können die Wechselwirkungen zwischen Wirkstoffen und ihren Zielstrukturen auf molekularer Ebene beschreiben. Sie erlernen Grundlagen der Pharmakodynamik und Pharmakinetik von Wirkstoffen und können somit die Wirkung von Arzneimitteln und Giftstoffen auf den Organismus und deren Aufnahme, Verteilung und Elimination beschreiben. Sie kennen wichtige Wirkstoffklassen und bedeutsame Vertreter dieser Wirkstoffgruppen. Weiterhin besitzen sie grundlegende Kenntnisse wichtiger Giftstoffe, sowie entsprechender Gegenmaßnahmen. Sie können die wichtige Rolle der Toxikologie für die Wirkstoffentwicklung erläutern. |                                                                             |      |              |
| <b>Inhalt:</b><br><u>Vorlesungen &amp; Übungen</u><br>Molekulare Pharmakologie – Arten von Wirkstofftargets, Rezeptortheorie, Ligand-Rezeptor Wechselwirkung, Kenngrößen der Ligand-Rezeptorinteraktion, Grundlagen der Pharmakokinetik<br>Spezielle Pharmakologie wichtiger Indikationsgebiete<br>Allgemeine Toxikologie und Risikoabschätzung, Spezielle Toxikologie wichtiger Giftstoffe, Toxikologische Prüfung im Rahmen der Wirkstoffentwicklung<br><u>LNW</u><br>Die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben zu Rezeptor-Ligand-Wechselwirkungen und Berechnung pharmakokinetischer Parameter dient als Prüfungsvorleistung (LNW) und muss bis spätestens 10 Tagen vor dem Prüfungstermin erfolgt sein.                                                                  |                                                                             |      |              |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- G. Geisslinger, S. Menzel, T. Gudermann, B. Hinz, P. Ruth: Mutschler Arzneimittelwirkungen, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 11. Aufl., 2020</li><li>- K. Aktories, V. Flockerzi, U. Förstermann, F. B. Hofmann: Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie, Urban &amp; Fischer Verlag/Elsevier, 13. Aufl., 2022</li><li>- M. Freissmuth, S. Offermanns, S. Böhm: Pharmakologie und Toxikologie, Springer, 3. Aufl., 2020</li><li>- F. Clementi, G. Fumagalli: General and Molecular Pharmacology: Principles of Drug Action, Wiley, 1<sup>st</sup> Ed., 2015</li></ul>                                                                                                                                |                                                                             |      |              |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Kenntnisse in den Bereichen Biochemie und Organische Chemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                             |      |              |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b><br>Downloads unter: <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                             |      |              |

| BA98 Pharmazeutische Chemie 2<br>Pharmaceutical Chemistry 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                             | Pflichtmodul |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Bachelor Pharmazeutische Chemie                                             |              |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prof. Dr. Daniel Ramsbeck                                                   |              |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prof. Dr. Daniel Ramsbeck                                                   |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5. (Sommersemester)                                                         |              |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 150 Stunden einschließlich 90 Lehrstunden                                   |              |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Vorlesung                                                                   | 30 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Übung                                                                       | 15 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Praktikum                                                                   | 45 h         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                      | 60 h         |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Vorlesungsmaterialien (Folien, Präsentationen), Tafel; Literaturverzeichnis |              |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6 Credits                                                                   |              |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Deutsch                                                                     |              |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | LNW                                                                         |              |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1 Klausur 90 min                                                            |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse zu den am häufigsten verordneten Arzneistoffen. Sie können die Struktur-Wirkungsbeziehung innerhalb wichtiger Wirkstoffgruppen beschreiben und haben Kenntnisse zur Analytik und Herstellung ausgewählter Vertreter. Weiterhin kennen sie aktuelle Trends in der Wirkstoffentwicklung und innovative Wirkstoffe in der klinischen Entwicklung.<br>Sie können Wirkstoffe in mehrstufigen Prozessen herstellen und relevante chemische und physikochemische Parameter analytisch charakterisieren, sowie Untersuchung zur Stabilität von Wirkstoffen durchführen. |                                                                             |              |
| <b>Inhalt:</b><br><u>Vorlesung &amp; Übungen</u><br>Struktur-Wirkungsbeziehungen, Synthese, Stabilität, Analytik, Biotransformation und pharmakologische Aspekte von zugelassenen Arzneistoffen gegliedert nach Indikationen, moderne Aspekte und Trends in der Wirkstoffentwicklung, Fallbeispiele für Wirkstoffentwicklungsprojekte<br><u>Praktikum als LNW</u><br>Mehrstufige Wirkstoffsynthese und -analytik, Bestimmung logD und pK <sub>a</sub> , Stabilitätsuntersuchungen mittels HPLC/MS, Dokumentation der Experimente in einem Laborjournal, Anfertigung von Protokollen zu den durchgeführten Analysen.                                |                                                                             |              |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- K. Müller, H. Prinz, M. Lehr: Pharmazeutische/Medizinische Chemie Arzneistoffe - von der Struktur zur Wirkung, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 1. Aufl., 2022</li><li>- D. Steinhilber, M. Schubert-Zsilavecz, H. Roth: Medizinische Chemie: Targets und Arzneistoffe: Targets - Arzneistoffe - Chemische Biologie, Deutscher Apotheker Verlag, 2. Aufl., 2010</li><li>- V. Roche, S. Zito, Th. Lemke, D. Williams, Foye's Principles of Medicinal Chemistry, Lippincott, 8<sup>th</sup> Ed., 2019</li></ul>                                                                      |                                                                             |              |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Kenntnisse in den Bereichen Biochemie und Organische Chemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                             |              |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b><br><br>Downloads unter: <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                             |              |

| BA99 Drug Design                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                             | Wahlpflichtmodul |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Bachelor Pharmazeutische Chemie                                             |                  |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prof. Dr. Daniel Ramsbeck                                                   |                  |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prof. Dr. Daniel Ramsbeck                                                   |                  |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6. (Sommersemester)                                                         |                  |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                   |                  |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Vorlesung                                                                   | 15 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Übung                                                                       | 45 h             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Praktikum                                                                   | 0 h              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                      | 65 h             |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Vorlesungsmaterialien (Folien, Präsentationen), Tafel; Literaturverzeichnis |                  |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5 Credits                                                                   |                  |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Deutsch                                                                     |                  |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | LNW                                                                         |                  |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 Entwurf/Beleg                                                             |                  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der computergestützten Wirkstoffentwicklung und kennen Konzepte des liganden- und strukturbasierten Wirkstoffdesigns. Sie beherrschen den Umgang mit verschiedenen Softwarepaketen, um ausgewählte Methoden des Molecular Modellings zur Beantwortung von Fragestellungen des Moleküldesigns zu nutzen und die Ergebnisse kritisch zu bewerten. |                                                                             |                  |
| <b>Inhalt:</b><br><u>Vorlesung &amp; Übungen</u><br>Visualisierung von Protein-Ligand Komplexen, Kraftfeldmethoden, Docking & Scoring, Moleküldynamik, Pharmakophorhypothesen & -suchen, Quantitative Struktur-Wirkungsbeziehungen, Homologiemodelle, Erstellung kombinatorischer Substanzbibliotheken und virtuelles Screening, künstliche Intelligenz im Wirkstoffdesign                                                                        |                                                                             |                  |
| <u>LNW</u><br>Bearbeitung einer Übungsaufgabe zu computergestütztem Wirkstoffdesign (Generierung Substanzbibliothek, virtuelles Screening und Auswahl von Substanzen als Synthesevorschläge), Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse als Kurzvortrag.                                                                                                                                                                                          |                                                                             |                  |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- G. Klebe: Wirkstoffdesign. Entwurf und Wirkung von Arzneistoffen, Springer, 3. Aufl., 2023</li><li>- G. Patrick: An Introduction to Medicinal Chemistry, Oxford University Press, 7<sup>th</sup> Ed., 2023</li><li>- Ausgewählte aktuelle Publikationen, werden in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben</li></ul>                                                                    |                                                                             |                  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Kenntnisse in den Bereichen Biochemie, Organische Chemie und Pharmazeutische Chemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                             |                  |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b><br><br>Downloads unter: <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                             |                  |

| BA100 Praxistransfermodul 1, 2, 3, 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                            |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Practical Phase Module / Internship Phase 1, 2, 3, 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                            |       |
| Pflichtmodul für duale Studienvariante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                            |       |
| Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmazeutische Chemie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik |       |
| Modulverantwortlicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Studienfachberater/in                                                                                      |       |
| Dozent(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Betriebliche Betreuer/in                                                                                   |       |
| Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | (Winter- & Sommersemester)                                                                                 |       |
| Aufwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 125 Stunden einschließlich 0 Lehrstunden                                                                   |       |
| Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Vorlesung                                                                                                  | 0 h   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Übung                                                                                                      | 0 h   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Praktikum                                                                                                  | 0 h   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                                                     | 125 h |
| Medienformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | N                                                                                                          |       |
| Bewertung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5 Credits                                                                                                  |       |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Deutsch                                                                                                    |       |
| Prüfungsvorleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1 LNW                                                                                                      |       |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | oP                                                                                                         |       |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Das duale Studium besteht aus einem praxisorientierten Teil und einem wissenschaftsbezogenen Teil (akademische Ausbildung an der Hochschule Anhalt). Der praktische Teil des dualen Studiums wird in Form von Praxistransferphasen in Unternehmen, welche einen Kooperationsvertrag mit der Hochschule Anhalt geschlossen haben (nachfolgend Praxispartner), durchgeführt. Während der Praxistransferphasen lernen die Studierenden durch berufspraktische Tätigkeiten frühzeitig, die im theoretischen Studium vermittelten Kenntnisse und Fähigkeiten in der Berufspraxis anzuwenden (Theorie-Praxis-Abgleich). Ferner erwerben sie unternehmensspezifische Kenntnisse und kennen die verschiedenen Aspekte der betrieblichen Entscheidungsfindungsprozesse. |                                                                                                            |       |
| <b>Inhalt:</b><br>Die Praxistransferphasen beim Praxispartner können individuell vereinbart werden, finden jedoch i.d.R. in der lehrveranstaltungsfreien Zeit statt. Die Praxiswochen werden auf dem Deckblatt der jeweiligen Berichte zu den Praxistransfermodulen vermerkt. Bis zum Ende des Studiums müssen gemäß der Studien- und Prüfungswochen mindestens 46 Wochen nachgewiesen werden.<br><br>Für die Praxistransfermodule werden einschlägige Themen-/Aufgabenstellungen aus den Praxis-transferphasen im Umfang von bis zu 125 h ingenieurwissenschaftlich bearbeitet und dokumentiert.                                                                                                                                                                                               |                                                                                                            |       |
| <b>Leistungsnachweis (LNW)</b><br>Die schriftlichen Dokumentationen zu den jeweiligen Praxistransfermodulen sind i.d.R. nach der 2., 4., 5. und 6. Praxistransferphase in Abstimmung mit der Studienfachberatung anzufertigen und zu verteidigen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                            |       |
| <b>Literatur:</b><br>nach Bedarf                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                            |       |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                            |       |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b><br>Downloads unter: <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                            |       |