

Hochschule Anhalt

Fachbereich
Angewandte Biowissenschaften und Prozesstechnik

MODULHANDBUCH

für die Master-Studiengänge

BIOTECHNOLOGIE (MBT), LEBENSMITTELTECHNOLOGIE (MLT), PHARMATECHNIK (MPT) UND NACHHALTIGE ENERGIE- UND PROZESSTECHNIK (MEP)

(Studien- und Prüfungsordnung 2022)

vom 01.10.2026

Studien- und Prüfungsplan für den Masterstudiengang Biotechnologie (MBT)

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

Fachsemester	Semesterwochen- stunden 15 Wochen			Prüfungs- vorleistung	Prüfungs- art	Zeitdauer der Prüfung	Credits
	V	Ü	P				
Für alle Studien- und Prüfungsleistungen kann die Vermittlung von Lehrinhalten teilweise multimedial gestützt oder in Form von Online-Kursen durchgeführt werden.							
1. Fachsemester (Sommersemester)							
Pflichtmodule							
MA06 Energie- und Umweltbiotechnologie	3	0	2	LNW	M	30 min.	5
MA02 Ausgewählte Themen der Mathematik, Statistik und Numerik	2	2	0	LNW	K	120 min.	5
MA12 Proteinbiotechnologie	2	1	0		M	30 min.	5
MA05 Biotechnologie phototropher Organismen	2	0	2		PRO		5
MA24 Forschungsprojekt	0	0	4		PRO		5
Wahlpflichtmodule							
WPM 1	siehe Wahlpflichtmodulkatalog						5
Summe 1. Fachsemester							30
2. Fachsemester (Wintersemester)							
Pflichtmodule							
MA18 Spezielle Biochemie von Pflanzen und Mikroorganismen	2	0	2	LNW	K	120 min.	5
MA07 Kohlenhydrat- und Lipid-Biotechnologie	2	0	2	LNW	M	30 min.	5
MA14 Prozessmodellierung und Simulation	2	1	1	LNW	K	120 min.	5
MA15 Prozessregelung und -analytik	2	2	1	LNW	M	30 min.	5
Wahlpflichtmodule							
WPM 2	siehe Wahlpflichtmodulkatalog						5
WPM 3	siehe Wahlpflichtmodulkatalog						5
Summe 2. Fachsemester							30
3. Fachsemester							
MA26 Masterarbeit				§ 30 [#]	H		25
MA26 Masterkolloquium				§ 33 [#]	C/P	90 min.	5
Summe 3. Fachsemester							30
[#] Allgemeine Bestimmungen							
Summe Studium Gesamt							90

<u>Modulabschluss:</u>	K	Klausur	<u>Prüfungsvorleistung:</u>	LNW	Leistungsnachweis
	M	mündliche Prüfung		TN 80	Teilnahmenachweis 80 %
	PRO	Projekt			
	H	Hausarbeit			
	E/B	Entwurf/Beleg			
	R	Referat			
	Ex	experimentelle Arbeit			
	P	Präsentation			
	C	Kolloquium			
	oP	Abschluss des Moduls ohne Prüfung/Note			

Studien- und Prüfungsplan für den Masterstudiengang Lebensmitteltechnologie (MLT)

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

Fachsemester	Semesterwochen- stunden 15 Wochen			Prüfungs- vorleistung	Prüfungs- art	Zeitdauer der Prüfung	Credits
	V	Ü	P				
Für alle Studien- und Prüfungsleistungen kann die Vermittlung von Lehrinhalten teilweise multimedial gestützt oder in Form von Online-Kursen durchgeführt werden.							
1. Fachsemester (Sommersemester)							
Pflichtmodule							
MA19 Spezielle Lebensmittelanalytik	2	0	2	LNW	M	30 min.	5
MA02 Ausgewählte Themen der Mathematik, Statistik und Numerik	2	2	0	LNW	K	120 min.	5
MA13 Prozessbegleitende Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung	0	0	4		PRO		5
MA21 Spezielle Lebensmitteltechnologie (tierische Produkte)	3	0	3	LNW	M	30 min.	5
Wahlpflichtmodule							
WPM 1	siehe Wahlpflichtmodulkatalog						5
WPM 2	siehe Wahlpflichtmodulkatalog						5
Summe 1. Fachsemester							30
2. Fachsemester (Wintersemester)							
Pflichtmodule							
MA25 Produktentwicklung	0	4	0		B		5
MA09 Mikrobiologische Schnellmethoden	2	0	2	LNW	K	120 min.	5
MA14 Prozessmodellierung und Simulation	2	1	1	LNW	K	120 min.	5
MA20 Spezielle Lebensmitteltechnologie (pflanzliche Produkte)	2	1	1	LNW	K	120 min.	5
MA11 Partikeltechnologie	2	1	1	LNW	K	120 min.	5
Wahlpflichtmodule							
WPM 3	siehe Wahlpflichtmodulkatalog						5
Summe 2. Fachsemester							30
3. Fachsemester							
MA26 Masterarbeit				§ 30 [#]	H		25
MA26 Masterkolloquium				§ 33 [#]	C/P	90 min.	5
Summe 3. Fachsemester							30
[#] Allgemeine Bestimmungen							
Summe Studium Gesamt							90

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 Masterstudiengang Pharmatechnik (MPT)

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

Fachsemester	Semesterwochen- stunden 15 Wochen			Prüfungs- vorleistung	Prüfungs- art	Zeitdauer der Prüfung	Credits
	V	Ü	P				
Für alle Studien- und Prüfungsleistungen kann die Vermittlung von Lehrinhalten teilweise multimedial gestützt oder in Form von Online-Kursen durchgeführt werden.							
1. Fachsemester (Sommersemester)							
Pflichtmodule							
MA16 Qualitätsmanagement und Zulassung	4	0	0		K	120 min.	5
MA10 Moderne Arzneiformen	3	1	1	LNW	K	90 min.	5
MA02 Ausgewählte Themen der Mathematik, Statistik und Numerik	2	2	0	LNW	K	120 min.	5
MA24 Forschungsprojekt	0	0	4		PRO		5
Wahlpflichtmodule							
WPM 1	siehe Wahlpflichtmodulkatalog						5
WPM 2	siehe Wahlpflichtmodulkatalog						5
Summe 1. Fachsemester							30
2. Fachsemester (Wintersemester)							
Pflichtmodule							
MA05 Biopharmazie und Pharmakokinetik	3	1	0	LNW	M	30 min.	5
MA14 Prozessmodellierung und Simulation	2	1	1	LNW	K	120 min.	5
MA15 Prozessregelung und -analytik	2	2	1	LNW	M	30 min.	5
MA03 Biopharmazeutika	2	0	3	LNW	K	90 min.	5
Wahlpflichtmodule							
WPM 3	siehe Wahlpflichtmodulkatalog						5
WPM 4	siehe Wahlpflichtmodulkatalog						5
Summe 2. Fachsemester							30
3. Fachsemester							
MA26 Masterarbeit				§ 30 [#]	H		25
MA26 Masterkolloquium				§ 33 [#]	C/P	90 min.	5
Summe 3. Fachsemester							30
[#] Allgemeine Bestimmungen							
Summe Studium Gesamt							90

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 Masterstudiengang Nachhaltige Energie- und Prozesstechnik (MEP)

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

Fachsemester	Semesterwochen- stunden 15 Wochen			Prüfungs- vorleistung	Prüfungs- art	Zeitdauer der Prüfung	Credits
	V	Ü	P				
Für alle Studien- und Prüfungsleistungen kann die Vermittlung von Lehrinhalten teilweise multimedial gestützt oder in Form von Online-Kursen durchgeführt werden.							
1. Fachsemester (Sommersemester)							
Pflichtmodule							
MA01 Artificial Intelligence im Life Science Engineering	2	2	0	LNW	M	30 min.	5
MA02 Ausgewählte Themen der Mathematik, Statistik und Numerik	2	2	0	LNW	K	120 min.	5
MA17 Regenerative Energietechnik	2	2	0	LNW	M	30 min.	5
MA22 Thermoprozesstechnik	2	1	1	LNW	M	30 min.	5
MA24 Forschungsprojekt	0	0	4		PRO		5
Wahlpflichtmodule							
WPM 1	siehe Wahlpflichtmodulkatalog						5
Summe 1. Fachsemester							30
2. Fachsemester (Wintersemester)							
Pflichtmodule							
MA08 Numerische Fluidodynamik (CFD)	1	0	3	LNW	M	30 min.	5
MA14 Prozessmodellierung und Simulation	2	1	1	LNW	K	120 min.	5
MA15 Prozessregelung und -analytik	2	2	1	LNW	M	30 min.	5
MA23 Wärmepumpen und Kältemaschinen	2	2	0	LNW	M	30 min.	5
Wahlpflichtmodule							
WPM 3	siehe Wahlpflichtmodulkatalog						5
WPM 4	siehe Wahlpflichtmodulkatalog						5
Summe 2. Fachsemester							30
3. Fachsemester							
MA26 Masterarbeit				§ 30 [#]	H		25
MA26 Masterkolloquium				§ 33 [#]	C/P	90 min.	5
Summe 3. Fachsemester							30
[#] Allgemeine Bestimmungen							
Summe Studium Gesamt							90

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

Wahlpflichtmodule	Semesterwochen- stunden 15 Wochen			Prüfungs- vorleistung	Prüfungs- art	Zeitdauer der Prüfung	Credits
	V	Ü	P				
Nicht-technische und regulatorische Wahlpflichtmodule: 1 WPM ist insgesamt zu wählen							
MA39 Qualitätsprüfung	1	0	3	LNW	K	90 min.	5
MA42 Technical and Scientific Communication Skills	0	4	0	LNW	oP		5
MA40 Kalkulation und Finanzierung für Masterstudierende	2	2	0	LNW	K	90 min-	5
MA41 Management und Marketing	2	2	0		K	120 min.	5
MA50 Zukunftskompetenzen - Future Skills	0	4	0	LNW	oP		5
Technisch mathematisch informatische Wahlpflichtmodule							
MA30 Bioreaktormodellierung	0	3	0		K	120 min.	5
MA36 Gestaltung von Bioreaktoren für die Pharmaindustrie	3	0	1		K	90 min.	5
MA08 Numerische Fluidodynamik (CFD) (nicht für MEP wählbar)	1	0	3	LNW	M	30 min.	5
MA44 Trocknungstechnik	2	1	1	LNW	M	30 min.	5
MA46 Wärme- und Stofftransportprozesse	2	2	0		K	90 min.	5
MA47 Statistik 2	2	1	0	LNW	K	60 min.	5
MA48 Vektoranalysis (Mathematik 3)	2	1	0	LNW	K	120 min.	5
MA29 Wein- und Sekttechnologie	2	2	0		M	30 min	5
MA49 Projektarbeit	0	0	4		PRO		5
MA53 Statistische Versuchsplanung (DoE)	2	2	0	LNW	R	20 min.	
Medizinisch biologisch naturwissenschaftliche Wahlpflichtmodule							
MA38 „OMICS“-Technologies	2	1	0	LNW	M	30 min.	5
MA28 Technologie der Aromen und Gewürze	1	0	3	LNW	K	90 min.	5
MA32 Dermatokosmetik	3	1	0		K	90 min.	5
MA34 Ernährungsmedizin	2	2	0		M	30 min.	5
MA43 Trends in der Biotechnologie	3	0	0	TN80	oP		5
MA45 Vaccines/ Impfstoffe	2	1	0	LNW	M	30 min.	5
MA49 Projektarbeit	0	0	4		PRO		5
MA51 Bionanomedicine and Analytics (nicht für MEP wählbar)	2	1	1	LNW	P		5

MA01 Artificial Intelligence im Life Science Engineering		
Pflicht- und Wahlpflichtmodul		
Studiengang	Pflichtmodul für Master Nachhaltige Energie- und Prozesstechnik und Wahlpflichtmodul für Master Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Damian Pieloth	
Dozent(en)	Prof. Dr. Damian Pieloth	
Semester	1. (Sommersemester)	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden	
Lehrformen	Vorlesung	30 h
	Übung	30 h
	Praktikum	0 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	65 h
Medienformen	Vorlesungs- und Übungsunterlagen, Internet, Bücher zur AI, IoT, Matlab- und Arduino Umgebung, Beispiele und Tutorials hieraus	
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	1 LNW	
Prüfungsleistung	1 mündliche Prüfung 30 Minuten	
Lernziele/Kompetenzen: - Die Studierenden sind in der Lage einfache Modelle und Methoden aus dem Bereich des Maschinellen Lernens, z.B. CNNs (Convolutional Neural Networks) oder RCNNs (Recurrent Convolutional Neural Networks), für Kategorisierungs- und Regressionsprobleme in allen Bereichen des Life Science Engineering anzuwenden. - Sie sind in der Lage einfache Modelle und Methoden des Maschinellen Lernens für ein gegebenes Problem selbst zu entwickeln und z.B. in der MATLAB oder Arduino Umgebung zu implementieren und in der Anwendung zu etablieren. - Die Studierenden sind in der Lage gängige Bibliotheken und Werkzeuge aus dem Bereich des Maschinellen Lernens (Jupyter Notebooks, Git) zu benutzen und anzuwenden.		
Inhalt: <u>Vorlesung und Übung</u> - Grundlagen des Maschinellen Lernens (CNNs, RNNs), MATLAB und Arduino Programmier. <u>Leistungsnachweis (LNW)</u> - Eine aus der Vorlesung/Übung übernommene und verbesserte CNN bzw. RCNN Architektur oder eine selbständig, für ein in der Vorlesung oder Übung nicht behandeltes Problem aus dem Life Science Engineering, implementierte CNN bzw. RCNN Architektur.		
Literatur: - Frochte, Jörg: Maschinelles Lernen: Grundlagen und Algorithmen in Python, 2. Auflage, (2020), ISBN: 978-3-446-45291-6, https://www.hanser-elibrary.com/isbn/9783446452916 - Internet		
Voraussetzungen: Regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen ist unabdingbar. Die Studierenden sollten darüber hinaus über einen eigenen Laptop (ggf. PC zuhause) verfügen, da viele Tutorials und Beispiele in der Vorlesung und den Übungen am Laptop be- bzw. erarbeitet werden.		
Links zu weiteren Dokumenten: Downloads unter: https://www.hs-anhalt.de/moodle/		

MA02 Ausgewählte Themen der Mathematik, Statistik, Numerik		
Pflichtmodul		
Studiengang	Master Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Alexander Lange	
Dozent(en)	Prof. Dr. Alexander Lange	
Semester	1. (Sommersemester)	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden	
Lehrformen	Vorlesung	30 h
	Übung	30 h
	Praktikum	0 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	65 h
Medienformen	Tafel/ Beamer; Lehr-Videos; Übungsaufgaben eingebettet in eine eLearning-Umgebung (WeBWork, Moodle); Literatur (insbes. eBooks aus der HS-Bibliothek); PC mit mathem.-statistische Software (Matlab/ Octave, SageMath, R, Wolframcloud/ Mathematica)	
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	1 LNW	
Prüfungsleistung	1 Klausur 120 Minuten	
Lernziele/Kompetenzen:		
Die TeilnehmerInnen kennen und verstehen entsprechend der Modul-Inhalte diverse mathematisch-statistische Konzepte, Methoden, Verfahren und können diese im Rahmen ihrer (Ingenieur-) Ausbildung auf wiss. Fachfragen anwenden. Erlernte Rechnungen führen sie anhand von Aufzeichnungen individuell sowohl per Hand als auch mit Hilfe eines Computers durch. Insbesondere bei umfangreichen Aufgaben wenden sie analytische Methoden und numerische Verfahren mit Hilfe mathematisch-statistischer Software eigenständig an. Komplexe Aufgaben analysieren die TeilnehmerInnen in (Übungs-) Gruppen. Im Selbststudium erarbeiten sie sich neues Wissen bzw. schliessen Wissenslücken mit Hilfe der Fachliteratur (inkl. Lehr-Videos) und übertragen (Rechen-) Methoden auf neue Aufgaben. Die TeilnehmerInnen arbeiten zu einem für sie neuen Thema einen Vortrag aus und tragen die Inhalte mit anschließender Diskussion der (Übungs-) Gruppe vor.		
Teilnahmevoraussetzungen:		
Bachelor-Abschluss am Fachbereich mit Abschluss der Module Mathematik I und II, inkl. Statistik-Teil, sowie Ingenieur-Informatik oder ein Bachelor-Abschluss an einem anderen Fachbereich bzw. einer anderen Hochschule mit gleichwertiger Mathematik- und Statistik- sowie Informatik-Ausbildung		
Verwendbarkeit des Moduls:		
Grundlage für Module des Studiengangs, die solide Kenntnisse der Statistik voraussetzen und in denen mathem.-statistische Methoden oder Verfahren angewendet werden		
Inhalt (Vorlesung und Übung):		
• Statistik: Merkmalsauswahl und beschreibende Statistik, Schließende Statistik, Varianzanalyse normalverteilter Grundgesamtheiten, Varianzanalyse ordinalskalierten Daten, Regressionsanalyse, Randomisierungsverfahren, Einführung in die Versuchsplanung, ggf. Wiederholung von Themen aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung • numerische Umsetzung und Dokumentation der statistischen Inhalte per Hand und mittels Software: Matlab, R und Wolframcloud (Mathematica) sowie Overleaf (LaTeX); Berechnung (d.h. numerische Simulation) der Verteilung von Teststatistiken • Grundlagen der Programmierung: Typen, Operationen, Schleifen; Abfragen; Anwendung auf aus dem Bachelor bekannte mathematische Themen, z.B. Komplexe Zahlen, (Gauss-) Newton Algorithmus, Potenzreihen, Mehrdimensionale Analysis, Optimierung, Lineare Algebra, Integration, Systeme gewöhnlicher Differentialgleichungen, ggf. auch auf weiterführende Themen wie etwa Multivariate Verfahren		

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung (Prüfungsvorleistung):

Leistungsnachweis (LNW): Form und Kriterien, wie etwa fristgemäßes und korrektes Lösen von Übungsaufgaben sowie die Erarbeitung und Präsentation neuer (Lösungs-) Methoden, werden in den Lehrveranstaltungen kommuniziert

Literatur:

- Köhler, Schachtel, Voleske. Biostatistik. Eine Einführung für Biologen und Agrarwissenschaftler. Springer 2012.
- Fahrmeir, Heumann, Künstler, Pigeot, Tutz. Statistik. Der Weg zur Datenanalyse. Springer 2016.
- Hedderich, Sachs. Angewandte Statistik. Methodensammlung mit R. Springer 2020.
- Papula, L: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bände 1-3, Springer 2016.
- Arens, T. et al.: Mathematik, Springer 2022.
- Haftendorn, D.; Riebesehl, D; Dammer, H.: Höhere Mathematik sehen und verstehen, Springer 2021.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (Prüfungsart und -dauer):

Bestehen der Modulabschlussprüfung (Klausur, 120 min) inklusive Erbringen des LNW; regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet

Links zu weiteren Dokumenten:

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

MA02 Ausgewählte Themen der Mathematik, Statistik, Numerik		
Pflichtmodul		
Studiengang	Master Nachhaltige Energie- und Prozesstechnik	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Alexander Lange	
Dozent(en)	Prof. Dr. Alexander Lange	
Semester	1. (Sommersemester)	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden	
Lehrformen	Vorlesung	30 h
	Übung	30 h
	Praktikum	0 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	65 h
Medienformen	Tafel/ Beamer; Lehr-Videos; Übungsaufgaben eingebettet in eine eLearning-Umgebung (WeBWork, Moodle); Literatur (insbes. eBooks aus der HS-Bibliothek); PC mit mathem.-statistische Software (Matlab/ Octave, SageMath, R, Wolframcloud/ Mathematica)	
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	1 LNW	
Prüfungsleistung	1 Klausur 120 Minuten	
Teilnahmevoraussetzungen:		
Bachelor-Abschluss am Fachbereich mit Abschluss der Module Mathematik I und II, inkl. Statistik-Teil, sowie Ingenieur-Informatik oder ein Bachelor-Abschluss an einem anderen Fachbereich bzw. einer anderen Hochschule mit gleichwertiger Mathematik- und Statistik- sowie Informatik-Ausbildung		
Lernziele/Kompetenzen:		
Die TeilnehmerInnen kennen und verstehen entsprechend der Modul-Inhalte diverse mathematische Konzepte, Methoden, Verfahren und können diese im Rahmen ihrer (Ingenieur-) Ausbildung auf wiss. Fachfragen anwenden. Erlernete Rechnungen führen sie anhand von Aufzeichnungen individuell sowohl per Hand als auch mit Hilfe eines Computers durch. Insbesondere bei umfangreichen Aufgaben wenden sie analytische Methoden und numerische Verfahren mit Hilfe mathematischer Software eigenständig an. Komplexe Aufgaben analysieren die TeilnehmerInnen in (Übungs-) Gruppen. Im Selbststudium erarbeiten sie sich neues Wissen bzw. schliessen Wissenslücken mit Hilfe der Fachliteratur (inkl. Lehr-Videos) und übertragen (Rechen-) Methoden auf neue Aufgaben. Die TeilnehmerInnen arbeiten zu einem für sie neuen Thema einen Vortrag aus und tragen die Inhalte mit anschließender Diskussion der (Übungs-) Gruppe vor.		
Verwendbarkeit des Moduls:		
Grundlage für Module des Studiengangs, die solide Kenntnisse der Mathematik, insbesondere der Vektoranalysis voraussetzen und in denen mathematisch-numerische Methoden oder Verfahren angewendet werden		
Inhalt (Vorlesung und Übung):		
- Mathematik (Vektoranalysis): Ebene und räumliche Kurven; Flächen im Raum; Skalar- und Vektorfelder, Differentialoperatoren (grad, div, rot); Helmholtz'scher Zerlegungssatz, Laplace- und Poisson-Gleichung, Koordinaten-Transformationen (für Punkte, Vektorfelder und Differentialoperatoren); Linien- und Kurvenintegrale, Oberflächen-Integrale; Sätze von Gauss und Stokes; Ausgewählte pädagogische und in der Ingenieurwissenschaft angewandte Beispiele - Numerik und Statistik: Grundlagen der Programmierung: Typen, Operationen, Schleifen, Abfragen; Anwendungen auf aus dem Bachelor bekannte mathematische Themen, z.B. Komplexe Zahlen, (Gauss-) Newton Algorithmus, Potenzreihen, Mehrdimensionale Analysis, Optimierung, Lineare Algebra, Integration, Systeme gewöhnlicher Differentialgleichungen, sowie auf Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, ggf. auch auf weiterführende Themen		

- numerische Umsetzung und Dokumentation der mathematischen und statistischen Inhalte per Hand und mittels Software: Matlab, R und Wolframcloud (Mathematica) sowie Overleaf (LaTeX)

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung (Prüfungsvorleistung):

Leistungsnachweis (LNW): Form und Kriterien, wie etwa fristgemäßes und korrektes Lösen von Übungsaufgaben sowie die Erarbeitung und Präsentation neuer (Lösungs-) Methoden, werden in den Lehrveranstaltungen kommuniziert

Literatur:

- Arens, T. et al.: Mathematik, Springer 2022.
- Haftendorn, D.; Riebesehl, D; Dammer, H.: Höhere Mathematik sehen und verstehen, Springer 2021.
- Papula, L: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bände 1-3, Springer 2016.
- Fahrmeir, Heumann, Künstler, Pigeot, Tutz. Statistik. Der Weg zur Datenanalyse. Springer 2016.
- Hedderich, Sachs. Angewandte Statistik. Methodensammlung mit R. Springer 2020.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (Prüfungsart und -dauer):

Bestehen der Modulabschlussprüfung (Klausur, 120 min) inklusive Erbringen des LNW; regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet

Links zu weiteren Dokumenten:

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

MA03 Biopharmazeutika		Pflichtmodul
Studiengang	Master Pharmatechnik	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Stephan Schilling	
Dozent(en)	Prof. Dr. Stephan Schilling	
Semester	2. (Wintersemester)	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden	
Lehrformen	Vorlesung	30 h
	Übung	0 h
	Praktikum	45 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	50 h
Medienformen	Vorlesungsmaterialien; Skript und Literaturhinweise (Bücher und Internetquellen), Praktikumsskript (über moodle)	
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	1 LNW	
Prüfungsleistung	1 Klausur 90 Minuten	
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden können definieren, was unter den Begriff Biopharmazeutikum fällt. Sie sind in der Lage, Besonderheiten gegenüber klassischen Arzneimitteln in der Herstellung, Anwendung und im Umgang zu erläutern. Die Studierenden kennen die einzelnen Anwendungsgebiete von Biopharmazeutika. Sie sind in der Lage die Besonderheiten bei der Zulassung von Biopharmazeutika und der Zulassung von Nachfolgeprodukten (Biosimilars) zu benennen. Die Studierenden gewinnen einen Überblick über die derzeitigen Einsatzgebiete sowie auch zukünftige, in der Entwicklung befindliche, Biopharmazeutika. Die Studierenden werden befähigt Vor- und Nachteile der Anwendung eines Biopharmazeutikums am Menschen zu beschreiben und eventuell mögliche Nebenwirkungen zu definieren. Die Studierenden wissen, bei welchen Organisationen, bzw. über welche Datenbanken, sie Informationen über Biopharmazeutika und deren Zulassung bekommen können.		
Inhalt: <u>Vorlesung</u> • Begriffsdefinitionen Biopharmazeutika • Wirtschaftliche Situation • Biosimilars • Biopharmazeutika der zweiten und dritten Generation • Herstellung von Biopharmazeutika nach Ph.Eur. • Umgang mit Biopharmazeutika (Good handling practice) • Zulassung / Zulassung von Nachfolgeprodukten • Einsatzgebiete anhand von Beispielen (z.Bsp. GCSF) • Immunogenität von Biopharmazeutika • Therapeutische Antikörper • Drug Targeting und Prodrugs • DNA und RNA basierte Wirkstoffe • Gentherapeutika • Neue Anwendungsgebiete für Biopharmazeutika		
<u>Praktikum (LNW)</u> Ein aktuelles Thema wird zum Anfang des Semesters ausgegeben. Teil 1: Theoretische Aufarbeitung des Themas: was existiert für Literatur dazu, mit welchen Versuchen kann die Aufgabe gelöst werden; Auswahl der geeigneten Untersuchungsmethoden. Teil 2: Durchführung von Laborversuchen mit eigenständiger Auswertung und Interpretation. Die Anerkennung des Praktikums (korrekte Durchführung und Abschluss der Versuche; schriftliches Abschlusstest zu den Inhalten des Praktikums) dient als Prüfungsvorleistung (LNW) zur Klausur.		

Literatur:

- Biologics, Biosimilars, and Biobetters; Editor Ramzan; Verlag John Wiley&Sons Ltd.; 2021
- Krämer; Jelkmann: Rekombinante Arzneimittel; Springer 2011
- Bioprocessing Technology for Production of Biopharmaceuticals and Bioproducts; John Wiley&Sons Ltd.; 2018
- Biotechnology and Biopharmaceuticals; Verlag John Wiley&Sons Ltd.; 2013
- Biotechnologie; Pearson Verlag 2009
- Molekulare Biotechnologie: Konzepte und Methoden / Hrsg. Wink; Wiley-VCH, 2021
- Europäisches Arzneibuch, Deutsches Arzneibuch, inklusive Kommentare
- Arzneimittelsicherheit: Fuhrmann, Klein, Fleischfresser; Verlag WVG, 2020
- Update Biologics Rekombinante Proteine und ihr therapeutischer Einsatz; Deutscher Apotheker Verlag, 2016
- Biosimilars of Monoclonal Antibodies; Verlag John Wiley&Sons Ltd.; 2016
- Protein Therapeutics; Vaughan, Osbourne, Jallal; Wiley-VCH, 2017
- Anwendung des Genome Editing in der somatischen Gentherapie; Fehse, Abramowski-Mock; Springer Verlag, 2021
- Spektrum Kompakt - CRISPR/CAS; Verlag Spektrum der Wissenschaften; 2017
- The CRISPR/Cas Tool Kit for Genome Editing; Spektrum Verlag; 2022
- Arzneimittel - Entwicklung und Zulassung; Eckstein, Deutscher Apotheker Verlag, 2018

Voraussetzungen:

Solide Kenntnisse der Molekularbiologie; Biotechnologie; Pharmabiotechnologie

Links zu weiteren Dokumenten:

- European Medicines Agency: www.ema.europa.eu/ema/
- Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM): www.bfarm.de
- Arzneimittelsicherheit Paul Ehrliche Institut: www.pei.de
- Food and Drug Administration: www.FDA.gov
- Deutsche Register Klinischer Studien (DRKS): www.DRKS.de
- Klinische Studien: <https://clinicaltrials.gov/>
- Robert Koch Institut: www.rki.de
- The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing – EUCAST: www.eucast.org
- Gesetzestexte: www.juris.de
- Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

MA04 Biopharmazie und Pharmakokinetik		Pflichtmodul
Studiengang	Master Pharmatechnik	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Florian Priese	
Dozent(en)	Prof. Dr. Florian Priese	
Semester	2. (Wintersemester)	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden	
Lehrformen	Vorlesung	45 h
	Übung	15 h
	Praktikum	0 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	65 h
Medienformen	Vorlesungsmaterialien (Folien, Arbeitsblätter), Computer-präsentation, Literaturverzeichnis	
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	1 LNW	
Prüfungsleistung	1 mündliche Prüfung 30 Minuten	
Lernziele/Kompetenzen:		
- Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Grundlagen der Biopharmazie, insbesondere über die typischen biopharmazeutischen in vitro-Modelle und Methoden zur Untersuchung der Arzneistofffreisetzung aus unterschiedlichen Darreichungsformen und der Resorption. - Wesentliche Inhalte des Moduls sind die mathematische und statistische Auswertung der Freisetzungs- und Resorptionsuntersuchungen, die Anwendung kinetischer Gesetze und die Linearisierung und Parametrisierung der Freisetzungskurven. - Unter Einbeziehung der Kenntnisse aus den Lehrveranstaltungen Anatomie, Physiologie, Pharmakologie, Pharmakodynamik und Pharmazeutische Technologie können die Studierenden im Teilgebiet Pharmakokinetik fachübergreifend die Wechselbeziehungen zwischen Arzneistoff, Darreichungsform, Applikationsort und Therapieziel beurteilen. - Die Studierenden verstehen anhand der typischen pharmakokinetischen Modelle die Prozesse, denen der Arzneistoff nach Applikation der Arzneizubereitung im Organismus unterliegt: LADME-Modell, lokale und systemische Applikation, die Resorption beeinflussende Faktoren, Blutspiegelkurve und Bateman-Funktion, Kompartimentanalyse, Mehrfachapplikation, Methoden zur Bestimmung der Bioverfügbarkeit.		
Inhalt:		
<u>Vorlesung</u>		
Biopharmazeutische Aspekte der Wechselwirkung der anatomischen und physiologischen Eigenschaften der menschlichen Organe und Applikationsorte, der Auswahl entsprechender Darreichungsformen, der Wirkstoffe und des Therapieziels, biopharmazeutische in vitro-Modelle, Pharmakokinetik		
<u>Übung als LNW</u>		
Mathematische Auswertung von experimentellen Freisetzungsuntersuchungen, Parametrisierung und Linearisierung, Berechnung von Blutspiegelkurven im Ein-Kompartiment-Modell, Erstellen von EXCEL-Dateien zur Simulation und Berechnung der Freisetzung und der Blutspiegelkurve		
Die Anerkennung der obligatorischen Rechenaufgaben (Belegarbeit) dient als Prüfungsvorleistung (LNW) und muss bis spätestens 10 Tage vor dem Prüfungstermin erfolgt sein.		
- Ermittlung der Anlagen- und Pumpenkennlinie - 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 (LNW) und muss bis spätestens 10 Tagen vor dem Prüfungstermin erfolgt sein.		

Literatur:

- Voigt, R.: Pharmazeutische Technologie. Deutscher Apotheker Verlag Stuttgart
- Bauer, K.H., Frömming, K.-H., Führer, C.: Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart
- Langguth, P., Fricker, G., Wunderli-Allenspach, H.: Biopharmazie. Wiley-VCH Weinheim

Voraussetzungen:

Grundlegende Kenntnisse in Pharmazeutischer Technologie, Anatomie, Physiologie, Pharmakologie, Kinetik

Links zu weiteren Dokumenten:

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

MA05 Biotechnologie Phototropher Organismen		
Pflichtmodul		
Studiengang	Pflichtmodul für Master Biotechnologie	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Carola Griehl	
Dozent(en)	Prof. Dr. Carola Griehl, Dr. Christian Kleinert	
Semester	1. (Sommersemester)	
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), Literaturverzeichnis, Computer- und Videopräsentationen	
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	keine	
Prüfungsleistung	1 Projektarbeit	
Lernziele/Kompetenzen:		
• Die Biotechnologie phototropher Organismen als stark wachsende Zukunftstechnologie der Life Science Industrie umfasst die Entwicklung, Optimierung und Nutzung biotechnologischer Verfahren zur Produkterzeugung mit Hilfe photosynthetisch aktiver Organismen. • Das Modul vermittelt interdisziplinär und anwendungsbezogen die Grundlagen der biotechnologischen Gewinnung von Algenbiomasse als Quelle für hochwertige Produkte und gewährt aktuelle Einblicke zu Anwendungen im Bereich der Lebensmittel-, Futtermittel-, Umwelt-, Kosmetik-, Pharma- und Energieindustrie sowie Landwirtschaft. • Das Lernziel für die Studierenden besteht (1) darin, die theoretischen Grundlagen und Anwendungen der phototrophen Biotechnologie kennen zu lernen und (2), die notwendigen experimentellen Fertigkeiten zur Kultivierung und Aufarbeitung von Algenbiomasse sowie zur Isolierung und analytischen Bestimmung ausgewählter Algeninhaltsstoffe zu erlernen. • Durch die seminaristische Vermittlung des Lehrstoffes unter Bezug auf aktuelle wissenschaftliche Publikationen, welche die Studierenden sich selbst erarbeiten und in Form einer Gruppendiskussion vorstellen, werden fachunabhängige Kompetenzen wie wissenschaftliche Arbeitsweise und strukturiertes Denken in Verbindung mit entsprechender Präsentation und Kommunikation geschult. • Die Anwendung des erlangten Wissens zur Vorbereitung und Durchführung des Praktikums sowie die eigenständige Auswertung, Interpretation und Präsentation der erzielten Ergebnisse fördern die Analyse und zielorientierte Lösung wissenschaftlicher Fragestellungen und schulen die Vortragstechnik.		
Inhalt:		
<u>Seminaristische Lehrveranstaltung</u>		
Einführung		
• Einteilung phototropher Organismen • Photosynthese • Vorkommen, Merkmale, Wachstum und Fortpflanzung		
Mikroalgen		
• Biologie (Klassifizierung, Morphologie, Vermehrung, Organisationsstufen) • Inhaltsstoffe und Anwendungsmöglichkeiten • Grundlagen der Kultivierung: Stammhaltung, Nährmedien; Einflussfaktoren auf Wachstum und Produktbildung (Nährstoffzufuhr, Licht, Gasaustausch, Temperatur, pH-Wert, Medienzusammensetzung); phototrophe, heterotrophe Kultivierungstechniken; Kontaminationen; Stammoptimierung; Upscaling • Industrielle Kultivierung, Photobioreaktoren • Downstream-Prozesse: Erntetechniken: Zellaufschlussmethoden, Extraktion und Aufreinigung		

- Technische Nutzung von Algenbiomasse und ausgewählter Inhaltstoffe (Proteine, Carotinoide, PUFAs, Sulfolipide, EPS, Kohlenwasserstoffe), Kreislaufprozesse, Bioraffinerie

Makroalgen

Einteilung von Makroalgen, Produkte und Anwendungen

Literaturreferat zu einer aktuellen wissenschaftlichen Veröffentlichung

Praktikum einschließlich Belegarbeit

- Taxonomische Bestimmung unbekannter Algen
- Kultivierung einer ausgewählten Alge mit einem selbst erstellten Medium im Vergleich zum Standardmedium; Ermittlung der optimalen Medienzusammensetzung Bestimmung der Wachstumsparameter, des Nährstoffverbrauches (Ionenchromatographie) und des Protein-, Lipid- und Kohlenhydratgehaltes
- Ernte, Trocknung und Zellaufschluss der kultivierten Algenbiomasse
- Isolierung und analytische Charakterisierung (ausgewählter Inhaltsstoffe je nach verwendeter Alge (DC, HPLC, LC-MS, GC-MS))

Theoretische Ausarbeitung zur Kultivierung, Aufarbeitung und Isolierung von Inhaltsstoffen einer ausgewählten Mikrolage und Erstellung eines optimalen Nährmediums in Bezug auf das/die Zielprodukte auf Basis der Literatur vor Beginn der experimentellen Durchführung (Belegarbeit);

Anfertigung eines zusammenfassenden Protokolls zum Praktikum;

Anerkennung der Prüfungsvorleistung (Belegarbeit, Praktikumsdurchführung und Protokollierung) bis spätestens 5 Tage vor dem Prüfungstermin (Abschlusskolloquium).

Literatur:

Mongraphien:

- Barsanti, L.; Gualtieri, P.: Algae: anatomy, biochemistry, and biotechnology, Taylor & Francis
- Posten, C.; Walter, Ch.: Microalgal Biotechnology: 1) Potential and production 2) Integration and Economy, Walter de Gruyter
- Andersen, R. A.: Algal Culturing Techniques, Academic Press
- Richmond, A.: Handbook of Microalgal Culture: Biotechnology and Phycology, Blackwell Publishing, Oxford
- Becker, E.W.: Microalgae: biotechnology and microbiology, Cambridge Univ. Press
- Lee, R.E.: Phycology, Cambridge Univ. Press
- Feng, C.; Yue, J.: Algae and their Biotechnological Potential, Springer Netherland
- Cohen, Z.: Chemicals from Microalgae, Taylor&Francis
- Ettl, H.: Grundriß der allgemeinen Algologie, Gustav-Fischer-Verlag
- Ettl, H., Gärtner, G.: Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen, Springer-Verlag
- Komarek, J.; Fott, B.: Das Phytoplankton des Süßwassers, E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart
- Van den Hoek, C.; Jahns, H.M.; Mann, D.G.: Algen, Thieme Verlag
- Fott, B.: Algenkunde, Gustav-Fischer-Verlag
- Linne von Berg, K.-H.; Melkonian, M.: Der Kosmos-Algenführer, Kosmos-Verlag
- Streble, H.; Krauter, D.: Das Leben im Wassertropfen, Kosmos-Verlag
- Braune, W.: Meeresalgen, A.R.G. Gantner Verlag K.G.
- Wissenschaftliche Publikationen

Voraussetzungen:

Kenntnisse der Biochemie, der Bioverfahrenstechnik und der Bioanalytik
 Regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet

Links zu weiteren Dokumenten:

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

MA06 Energie- und Umweltbiotechnologie			Pflichtmodul
Studiengang	Pflichtmodul Master Biotechnologie		
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Jana Rödig		
Dozent(en)	Prof. Dr. Jana Rödig, Prof. Dr. Claudia Grewe		
Semester	1./2. (Sommersemester)		
Aufwand	125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden		
Lehrformen	Vorlesung	45 h	
	Übung	00 h	
	Praktikum	30 h	
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	50 h	
Medienformen	Tafelerklärungen, Präsentationen, Charts zur Vorlesung werden jeweils zur Verfügung gestellt, gesonderte Übungsunterlagen Fallstudien werden jeweils in der Vorlesung/ im Praktikum ausgegeben		
Bewertung	5 Credits		
Sprache	Deutsch		
Prüfungsvorleistung	1 LNW		
Prüfungsleistung	1 mündliche Prüfung 30 Minuten		
Die Studierenden kennen Energiebegriffe wie z.B. den der Primärenergie, Sekundärenergieträger, Endenergie, Brutto- und Nettostromerzeugung, (verfügbares) Stromaufkommen, Brutto- und Nettostromverbrauch sowie nationale und europäische Klimaschutzziele und Nachhaltigkeitsstrategien. Sie kennen aktuelle Statistiken und Modelle und können diese interpretieren und auswerten. Die Studierenden verstehen die Funktionsprinzipien, Potentiale sowie Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Technologien zur Erzeugung erneuerbarer Energie. Sie sind mit den Biomasse-basierten Energien im Detail vertraut und kennen die unterschiedlichen Generationen der Reinkultur-basierten Prozesse sowie die anaerobe Nahrungskette als Grundlage der unterschiedlichen Biokraftstoffe. Die Studierenden kennen die Grundlagen und Einflussfaktoren der Biogasbildung sowie die prozesstechnische Umsetzung und können dieses Wissen auf die Auslegung einer Biogasanlage übertragen. Darüber hinaus sind den Studierenden das Funktionsprinzip bioelektrischer Brennstoffzellen, ihrer Vor- und Nachteile sowie die Herausforderungen dieser Technologie bekannt. Durch die zusätzliche praktische Vermittlung des Lehrstoffes (LNW) vertiefen die Studierenden Ihre Kompetenzen hinsichtlich der Durchführung, Analyse und Interpretation von z.B. Batch-Gärtests sowie der Energiegewinnung mittels bioelektrischer Brennstoffzellen.			
Inhalt:			
Energiebiotechnologie			
– Hintergründe und Motivation der Energiebiotechnologie – Begriffsdefinitionen – Aktuelle Statistiken und Modelle – Nachhaltigkeit – Einführung in ausgewählte Paragraphen des erneuerbaren Energiegesetzes – Biokraftstoff: Biogas/ Biomethan (Biogasanlagen) – Biokraftstoff: Bioethanol – Bioelektrische Brennstoffzelle – (Power-to-X/Y)			
Umweltbiotechnologie			
– Umweltrecht – Biozönose & Ökosystem – Stoffzirkuation, C-, N-, S-Kreislauf; P-Umwandlung – 3-stufige Abwasserreinigung & Spurenstoffstrategie			

Literatur:

- [Anaerobtechnik; K.-H. Rosenwinkel, H. Kroiss, N. Dichtl, C.-F. Seyfried, P. Weiland; Springer Vieweg 2015](#) (online Zugang)
- [Microbial fuel cell technology for bioelectricity; Sivasankar, Mysamy, Omine; Springer 2018](#) (online Zugang)
- diverse Publikationen in Fachzeitschriften, diverse Quellen des WWW sowie Videos und andere Lehrmaterialien

Voraussetzungen:

Bestandener LNW – in Form eines Praktikums mit Antestat, Abtestat und Protokollen zu den durchgeführten Arbeiten

Links zu weiteren Dokumenten:

Moodle-Kurs „Energie- und Umwelt-BT“

MA07 Kohlenhydrat- und Lipid-Biotechnologie		
Pflichtmodul		
Studiengang	Pflichtmodul für Master Biotechnologie	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Jana Rödig	
Dozent(en)	Prof. Dr. Jana Rödig	
Semester	1. (Sommersemester)	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden	
Lehrformen	Vorlesung	30 h
	Übung	0 h
	Praktikum	30 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	65 h
Medienformen	Tafelerklärungen, Präsentationen, Charts zur Vorlesung werden jeweils zur Verfügung gestellt, gesonderte Übungsunterlagen Fallstudien werden jeweils in der Vorlesung/ im Praktikum ausgegeben	
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	1 LNW	
Prüfungsleistung	1 mündliche Prüfung 30 Minuten	
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Kriterien, nach denen Kohlenhydrate und Lipide klassifiziert werden. Sie kennen wirtschaftlich bedeutende sowie noch in der Entwicklung befindliche biotechnologische Verfahren zur Herstellung von Kohlenhydraten und Lipiden. Sie erkennen die Bedeutung der Kohlenhydrate als ungebundene Mono- und Polysaccharide sowie als Modifizierung von Proteinen, Lipiden oder anderen Aglyconen. Sie kennen Faktoren, die die Wirtsspezifische Diversität der Glykosylierungen bedingen. Die Studierenden lernen die Herausforderungen der BT-basierten Kohlenhydrat- und/oder Lipid-Produktion sowie der folgenden Aufreinigung praktisch kennen und entwickeln etablierte Prozesse/Abläufe unter Anwendung Ihres erworbenen theoretischen Wissen weiter.		
Inhalt: <u>Vorlesung</u> Monosaccharide (Struktur, Nomenklatur, physikalische und chemische Eigenschaften; Oligosaccharide (Disaccharide, höhere Oligosaccharide; Struktur, Einzelbeispiele); Polysaccharide (Struktur, Eigenschaften, Einzelbeispiele); biotechnischer Verfahren industrieller Polysaccharide, Glykoproteine, ihre Biosynthesen und Rollen in den biologischen Systemen sowie in der rekombinanten Proteinexpression, Glykolipide am Bsp. des ABH0 Blutgruppensystems; Nachweismethoden; Lipide (Struktur, Nomenklatur, physikalische und chemische Eigenschaften) Biotechnischer Verfahren zur Produktion (USP & DSP) von mikrobiellen Lipiden, Lipidderivaten und PHAS		
<u>Leistungsnachweis (LNW)</u> Erfolgreich absolviertes Praktikum; die Benotung geht zu 10% in die Modulbenotung mit ein.		
Literatur: - 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 - Schwarze, Rüdiger: CFD-Modellierung – Grundlagen und Anwendungen bei Strömungsprozessen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg (2013), ISBN: 978-3-642-24377-6, https://doi.org/10.1007/978-3-642-24378-3 - Bioanalytik, Lotspeich - Essentials of Glycobiology (Varki) - Taschenatlas der Biotechnologie (Schmid)		

- Industrielle Mikrobiologie (Sahm)

Voraussetzungen:

Regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet,
Anwesenheitspflicht im Praktikum

Links zu weiteren Dokumenten:

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

MA08 Numerische Fluidodynamik (CFD)		
Computational Fluid Dynamics (CFD)		
Pflicht- und Wahlpflichtmodul		
Studiengang	Pflichtmodul für Master Nachhaltige Energie- und Prozesstechnik und Wahlpflichtmodul für Master Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Stefan Wollny	
Dozent(en)	Prof. Dr. Stefan Wollny, M. Sc. Felix Giesa	
Semester	2. (Wintersemester)	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden	
Lehrformen	Vorlesung	15 h
	Übung	0 h
	Praktikum	45 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	65 h
Medienformen	Moodle-Kurs „Numerische Fluidodynamik (CFD)“, Vorlesungsfolien, Links zu Internetvideos sowie Webseiten, Literaturverzeichnis, Präsentationen inkl. Tafelerklärungen sowie gemeinsames Bearbeiten von Beispielaufgaben, angeleitetes Selbststudium	
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	1 LNW	
Prüfungsleistung	1 mündliche Prüfung 30 Minuten	
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Grundlagen und Anwendungsgebiete der Numerischen Fluid-dynamik (engl. <i>Computational Fluid Dynamics - CFD</i>) sowie deren Bedeutung für industrielle Prozesse (u.a. Stoff- und Wärmetransport, Energieeinsparung). Sie erwerben folgende Kompetenzen:		
- Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über die physikalischen, technischen und wirtschaftlichen Aspekte des Lehrgebietes. Des Weiteren kennen Sie die Grundlagen der numerischen Mathematik und deren rechentechnische Umsetzung. - Sie sind in der Lage ingenieurtechnische Aufgabenstellungen zu analysieren, diese im Sinne der Numerischen Fluidodynamik (CFD) aufzuarbeiten, Simulationen durchzuführen und die Ergebnisse fachgerecht auszuwerten und kritisch zu interpretieren. - Durch die vorwiegend praktischen Arbeiten am PC (diverse Fallbeispiele) sind die Studierenden zu fachübergreifenden Fähigkeiten wie selbständiges und verantwortungsbewusstes Arbeiten, Gruppendiskussion, Teamarbeit sowie praxisrelevanter Darstellung und Diskussion komplexer Zusammenhänge befähigt.		
Inhalt:		
<u>Vorlesung und Praktikum</u>		
Motivation: Es werden die Notwendigkeit und die besondere Rolle der Numerischen Fluidodynamik (CFD) bei der physikalischen Durchdringung ingenieurtechnischer Aufgabenstellung herausgearbeitet. Insbesondere wird auf Notwendigkeit einer örtlichen Betrachtungsweise bei der integralen Auslegung von Prozessen, Transportleitungen und Reaktoren hingewiesen.		
Grundgleichungen: Herleitung und Diskussion der Transportgleichungen durch Bilanzierung von Masse und Impuls am infinitesimalen Volumenelement (Navier-Stokes-Gleichungen), Darlegung der mathematischen Grundlagen für die numerische Lösung der Transportgleichungen, Lösungsmethoden für lineare Gleichungssysteme, Diskussion numerischen Diffusion, Einfluss der Gittergenerierung auf Simulationsergebnisse, Rolle und Bedeutung der Turbulenzmodelle für die Lösung industrienaher Aufgabenstellungen		
Einführung und Anwendung CFD-Software Überblick und Grundlagen praxisrelevanter CFD-Software, Geometrieerstellung (CAD), Gittergenerierung, Randbedingungen und Modellierung (Setup), fachgerechte und praxisrelevante Darstellung sowie kritische Diskussion/ Bewertung von Simulationsergebnissen, u.a. werden folgende Beispiele bearbeitet:		
laminare und turbulente Rohrströmungen (mit und ohne Wärmeübertragung) → Rohrreaktor		

und/ oder statische Mischer

- kompressible (Um-)Strömungen → Tragflügel, Verdichterschaufeln, Drosselklappen, DeLaval-Düsen
- freie und erzwungenen Konvektion → Raumströmung
- Rotor/Stator-Simulationen → Rührreaktor im Batch-, Semi-Batch- oder diskontinuierlichen Betrieb
- selbständige Bearbeitung freiwählbarer (studiengangspezifischer) Aufgabenstellungen, welche die Prüfungsvoraussetzung darstellt (LNW)

Leistungsnachweis (LNW) als Prüfungsvorleistung (PVL) in Form einer erfolgreich aufbereiteten und schriftlich dokumentierten (Präsentation) numerischen Simulation. Dies dient als Grundlage für die mündliche Prüfung.

Literatur:

- Lecheler, Stefan: Numerische Strömungsberechnung: Schneller Einstieg in Ansys CFX durch einfache Beispiele, 5. Überarbeitete und aktualisierte Auflage, Springer Vieweg (2023), <https://doi.org/10.1007/978-3-658-42406-0>
- Schwarze, Rüdiger: CFD-Modellierung – Grundlagen und Anwendungen bei Strömungsprozessen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg (2013), ISBN: 978-3-642-24377-6, <https://doi.org/10.1007/978-3-642-24378-3>
- Paschedag, Anja: CFD in der Verfahrenstechnik – Allgemeine Grundlagen und mehrphasige Anwendungen, Wiley-VCH Weinheim (2004), ISBN: 3-527-30994-2.
- 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>
- Uwe Feuerriegel: Verfahrenstechnische Berechnungen effektiv durchführen und professionell dokumentieren, Springer Vieweg (2016), ISBN: 978-3-658-02903-6, <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-02903-6>

Voraussetzungen:

Regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet, grundlegendes Wissen aus dem Themengebiet der Strömungsmechanik, Thermodynamik, Reaktions- und Apparatechnik

Links zu weiteren Dokumenten:

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

MA09 Mikrobiologische Schnellmethoden		Pflicht- und Wahlpflichtmodul	
Studiengang	Pflichtmodul Master Lebensmitteltechnologie Wahlpflichtmodul Master Biotechnologie, Pharmatechnik		
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Dirk Benndorf		
Dozent(en)	Prof. Dr. Dirk Benndorf		
Semester	2. (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		
Lernziele/Kompetenzen:			
- Die Studierenden erwerben Kenntnisse der mikrobiologischen und hygienischen Untersuchungsverfahren im Rahmen der Lebensmittel Ver- und Bearbeitung. - Sie sind in der Lage, die im Rahmen des Praktikums erworbenen Kenntnisse, Erfahrungen und Fertigkeiten zu nutzen, um geeignete Methoden für die Schnell Diagnostik zu wählen und kritisch zu würdigen.			
Inhalt:			
<u>Vorlesung</u>			
Die Anwendung von allgemeiner Methoden und mikrobiologischer Schnellmethoden (PCR, MALDI-TOF, FISH, Flow Cytometry, ELISA, Immunoaffinitäts-Anreicherung, Point-of-Care_Diagnostik, etc.) wird in der Vorlesung vorgestellt. Eingeschlossen ist auch die Bewertung sowie Validierung der Verfahren und Möglichkeiten der Interpretation unter Einbezug der Befundung. Hierzu werden zusätzlich Referate mit anschließender Diskussion durch die Studierenden realisiert, um ihnen einen tieferen Einblick in die möglichen Methoden und deren Einsatzgebiete bzw. Abgrenzungen zu geben. Hierdurch werden auch fachübergreifende Kompetenzen insb. Gesprächsführung/Diskussion, Teamarbeit und Vortragstätigkeit gefördert.			
<u>Praktikum als LNW</u>			
Entwicklung und Validierung eines proteinbasierten massenspektrometrischen Nachweises für Lebensmittelkeime und Allergene.			
Anfertigung eines Protokolls/SOP beruhend auf dem Versuch in Gruppenarbeit.			
Diese Ausarbeitung wird in Eigenleistung vorgenommen und nach Fertigstellung besprochen.			
Literatur:			
- Brock Mikrobiologie; Madigan et al., Pearson Studium 2020 - Bioanalytik; Kurreck et al., Springer Spektrum 2022 - Lebensmittelmikrobiologie; Krämer, UTB 2006 - Aktuelle wissenschaftliche Publikationen zum Thema			
Voraussetzungen:			
Allgemeine Grundkenntnisse der Lebensmittelmikrobiologie			
Links zu weiteren Dokumenten:			
Downloads unter: https://www.hs-anhalt.de/moodle/			

MA10 Moderne Arzneiformen		Pflichtmodul
Studiengang	Master Pharmatechnik	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Florian Priebe	
Dozent(en)	Prof. Dr. Florian Priebe, Gastdozenten Pharmaindustrie	
Semester	1. (Sommersemester)	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden	
Lehrformen	Vorlesung	45 h
	Übung	15 h
	Praktikum	15 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	50 h
Medienformen	Vorlesungsmaterialien (Folien, Arbeitsblätter), Computerpräsentation, Literaturverzeichnis	
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	1 LNW	
Prüfungsleistung	1 Klausur 90 Minuten	
Lernziele/Kompetenzen: • Die Studierenden besitzen Kenntnisse über aktuelle Tendenzen auf dem Arzneimittelmarkt, insbesondere über neuartige Darreichungs- und Applikationsformen für Arzneistoffe. • Sie kennen die Vor- und Nachteile der jeweiligen Systeme bezüglich der technologischen Realisierung sowie der konkreten Anwendung am Menschen und der Bioverfügbarkeit. • Technologische Möglichkeiten, chemische Derivatisierung und spezielle physikalische Methoden zur Solubilisierung schwerlöslicher Arzneistoffe werden beherrscht. • Die Studierenden kennen neuartige Hilfsstoffe mit speziellen Funktionen in der Arzneizubereitung, z.B. Kontrolle der Arzneistofffreisetzung, Schutz des Arzneistoffs. • Die Auswirkungen verschiedener Manipulationen auf die Herstellungstechnologie, physikalisch-chemische Eigenschaften, Bioverfügbarkeit und Wirksamkeit sind bekannt. • Das Lernziel besteht darin, den Bogen von den klassischen, auf dem Markt befindlichen Darreichungsformen zu möglichen überlegenen Systemen in der Zukunft zu spannen und die Studierenden auf die Bearbeitung von Projekten in Forschung / Entwicklung vorzubereiten.		
Inhalt: <u>Vorlesung und Übung</u> Peroral and ocular therapeutic systems, infusion pumps, insulin pens, systems with controlled drug release, nanoparticles, liposoms, nanosuspensions, multiparticulate drug delivery systems, microemulsion, bioadhesive systems, special carrier systems, cell and gene therapy, adeno-associated viruses, pharmaceutical 3D printing technology Hydrophilic and lipophilic derivatisation, adsorbates <u>Praktikum</u> • Fluidized bed technology applied to drug manufacturing • Modern methods of particle size analysis (digital image processing, spatial filter velocimetry) • Crystallinity and polarization microscopy • Drug release and linearization of release patterns <u>LNW (Prüfungsvorleistung)</u> 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 2 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.		

Literatur:

- Müller, R.H., G.E. Hildebrand: Pharmazeutische Technologie: Moderne Arzneiformen. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart
- Voigt, R.: Pharmazeutische Technologie. Deutscher Apotheker Verlag Stuttgart
- Bauer, K.H., Frömming, K.-H., Führer, C.: Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart
- themenspezifische Monographien und Publikationen

Voraussetzungen:

Grundlegende Kenntnisse in Pharmazeutischer Technologie, Anatomie und Physiologie

Links zu weiteren Dokumenten:

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

MA11 Partikeltechnologie		Pflichtmodul	
Particle Technology			
Studiengang	Pflichtmodul für Master Lebensmitteltechnologie		
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Zeynep Atamer		
Dozent(en)	Prof. Dr. Zeynep Atamer, Dipl.-Ing. Annett Krause		
Semester	2. (Wintersemester)		
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, Literaturverzeichnis, WEB-Seiten, Tafel		
Bewertung	5 Credits		
Sprache	Deutsch		
Prüfungsvorleistung	1 LNW		
Prüfungsleistung	1 Klausur 120 Minuten		
Lernziele/Kompetenzen:			
Ziel des Moduls ist es, die Studierenden mit modernen Verfahren der Herstellung von Lebensmittelcompounds vertraut zu machen. Die Studierenden entwickeln dabei ein kritisches Verständnis bezüglich der Beziehungen und Bedingungen zwischen den technologischen Parametern des Herstellungsprozesses und der Qualität bzw. Morphologie der Produkte. Die Kursteilnehmer erwerben gute Kenntnisse im Bereich Mikro- und Makrostrukturierung von Lebensmittelprodukten. Sie sind in der Lage, Zusammenhänge zwischen objektiv messbarer Produktqualität und subjektiver Sensorik zu erkennen und praktisch zu nutzen. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zu den technologischen Verfahren der Möglichkeit der Gestaltung von Partikeln in unterschiedlichen Grundoperationen der Lebensmitteltechnik. Sie sind in der Lage, die Literatur in diesem Fachgebiet kritisch zu reflektieren. Durch die Bearbeitung der Übungen und 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 und Präsentation von Aufgabenstellung, Lösungsweg und Ergebnissen und werden angehalten, die Ergebnisse auf Plausibilität zu beurteilen.			
Inhalt:			
<u>Seminaristische Lehrveranstaltung</u>			
• Dispersitätszustand, Partikelgrößen, Partikelgrößenverteilung, • Partikel Aufbau, Morphologie • Partikelmesstechnik • Partikelwechselwirkungen, molare Wechselwirkungen, Partikelhaftkräfte und Partikeldynamik • Elektrostatische Doppelschichten • Rheologische Suspensionseigenschaften • Feinstzerkleinerung, Desintegration, Verweilzeitverteilung • Nanopartikelsynthese, Sol-Gel-Prozesse, Spezielle Oberflächengestaltung			
<u>Leistungsnachweis (LNW)</u>			
Als LNW werden die Durchführung der Praktika, An-bzw. Abtestate und die Anfertigung von Protokollen bzw. Präsentationen 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.			

- Messung von Partikelgrößenverteilungen
- Bestimmung von Oberflächeneigenschaften (spezifische Oberfläche, Porosität, Wasserbindevermögen etc.)
- Untersuchung von Schüttguteigenschaften (Schüttdicht, Rütteldichte, Fließeigenschaften)
- Untersuchung der Partikeleigenschaften in Abhängigkeit von stofflichen Eigenschaften sowie Prozessparametern bei der Herstellung von milchbasierten Pulvern (z.B. Feedvolumenstrom, Düsengeometrie, Zerstäuberdruck und Temperaturen)
-

Literatur:

- Schubert, H.: Handbuch der mechanischen Verfahrenstechnik, Wiley-VCH, Weinheim
- Gotoh, K.: Powder Technology Handbook, Marcel Dekker Inc., New York
- Schubert, H.: Aufbereitung fester mineralischer Rohstoffe Band I, Dt. Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig
- Schubert, H.: Aufbereitung fester Stoffe Band II: Sortierprozesse, Dt. Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig
- Schubert, H.: Aufbereitung fester mineralischer Rohstoffe Band III, Dt. Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig
- Stuess, M.: Mechanische Verfahrenstechnik 1 und 2, Springer Verlag, Berlin

Voraussetzungen:

Regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet
 Kenntnisse der Lebensmittelverfahrenstechnik
 Kenntnisse der Lebensmittelphysik

Links zu weiteren Dokumenten:

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

MA12 Proteinbiotechnologie		Pflichtmodul
Studiengang	Master Biotechnologie	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Schilling	
Dozent(en)	Prof. Dr. Schilling, Dr. Rahfeld	
Semester	2. (Wintersemester)	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden	
Lehrformen	Vorlesung	30 h
	Übung	15 h
	Praktikum	00 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	80 h
Medienformen	Tafel, Präsentation (ppt, Video)	
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	keine	
Prüfungsleistung	1 Klausur 120 min	
Lernziele/Kompetenzen: Aufbauend auf den zuvor erworbenen Grundkenntnissen der instrumentellen Analytik, Biochemie und Enzymologie beherrschen die Studierenden die theoretischen und praktischen Grundlagen moderner Analyseverfahren für Proteine, die im biotechnologischen Labor angewendet werden. Die Studierenden erlernen verschiedene Methoden der Reinigung, Strukturanalyse und Identifizierung von Proteinen (Proteinanalytik) sowie der Produktion von Protein(wirkstoffen).		
Inhalt: <u>Vorlesung und Übung</u> • Struktur und Funktion von Proteinen • Proteinfaltung und Protein-Protein-Wechselwirkungen • Proteinreinigung (Fällung, Chromatographie, Elektrophorese) • UV/vis und Fluoreszenz Spektroskopie • Strukturanalytik von Proteinen (Diffraktometrie, NMR-Spektroskopie, Cryoelektronenmikroskopie) • Einführung adaptives Immunsystem, Entstehung von Antikörpern • Struktur und Funktion von Antikörpern, immunchemische Analyseverfahren • Herstellung, Isolierung und Humanisierung von Antikörpern • Aspekte der GMP-konformen Entwicklung von Antikörpern		
Literatur: • Kurreck, J.; Engels, J. W.; Lottspeich, F.: Bioanalytik, Springer Spektrum • Rehm, H.; Letzel, T.: Der Experimentator: Proteinbiochemie Proteomics, Springer Spektrum • Berg, J.M.; Tymoczko, J.L.; Gatto jr., G.J.; Stryer, L.: Biochemie, Springer Spektrum • Segel, I.: Enzyme Kinetics, John Wiley and Sons • Murphy, K.; Weaver, C. Janeway Immunologie, Springer Spektrum		
Voraussetzungen: Kenntnisse in Biochemie und Enzymologie sowie instrumenteller Analytik		
Links zu weiteren Dokumenten: Downloads unter: https://www.hs-anhalt.de/moodle/ , https://www.expasy.org/ (Prot parameter tools), https://beta.uniprot.org/ (Proteine allgemein), https://www.genecards.org/ (humanes Proteom), https://www.imgt.org/ (Antikörper)		

MA13 Prozessbegleitende Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung		
Pflichtmodul		
Studiengang	Master Lebensmitteltechnologie	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Elvira Mavric-Scholze	
Dozent(en)	Prof. Dr. Elvira Mavric-Scholze	
Semester	1. (Sommersemester)	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden	
Lehrformen	Vorlesung	0 h
	Übung	0 h
	Praktikum	60 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	65 h
Medienformen	Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter) WEB-Seiten	
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	keine	
Prüfungsleistung	1 Projektarbeit	
Lernziele/Kompetenzen: Im Rahmen des Moduls Prozessbegleitende Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung werden Studierenden Schwerpunkte der qualitätsbegleitenden industriellen Prozesse vermittelt. In Anlehnung an IFS Standard werden Ziele und Voraussetzungen für diverse Zertifizierungen in der Lebensmittelindustrie dargelegt. Studierende verfügen über Kenntnisse zu IFS- Zertifizierung und sind befähigt, diese in der Lebensmittelindustrie voll umfänglich zu unterstützen bzw. eigenständig zu verantworten. Sie sind befähigt, Schwachstellenanalysen in verschiedenen Prozessen im Unternehmen (Produktion, Logistik, Produktionsplanung, Qualitätssicherung, Produktentwicklung) durchzuführen und zu bewerten. Reklamationsmanagement und die Ursachenanalyse (Root Cause Analysis- RCA) sind ein wichtiger Bestandteil der erlangten Kompetenzen. Studierende werden zur Leitung des Qualitätsmanagements bzw. des Qualitätssicherungslabors befähigt, und erhalten als zukünftige Produktionsverantwortliche praxisrelevante Schwerpunkte der Qualitätsüberwachung beigebracht.		
Inhalt: <u>Vorlesung und Übung</u> Standards in der Lebensmittelindustrie: Schwerpunkt IFS Standard, Anforderungen und Ablauf der Zertifizierung: Der IFS Standard wird nach Schwerpunkten der einzelnen Kapitel bearbeitet. Qualitätspolitik des Unternehmens: Bedeutung und Inhalte Qualitätsplanung und Produktentwicklung: Schritte der Qualitätsplanung und Schwerpunkte der Produktentwicklung im Zusammenhang mit der Einhaltung von Qualitätsstandards Reklamationsmanagement: Ursachenanalyse und Festlegung und Überprüfung von Korrekturmaßnahmen Allergenmanagement: Umgang mit Allergenen von der Rohstoffanlieferung bis zum Endprodukt. Allergenvalidierung im gesamten Produktionsprozess Fremdkörpermanagement: Fremdkörperleitfaden nach IFS Lebensmittelbetrug (Food Fraud) und Lebensmittelschutz (Food Defense): Bedeutung, Folgen, Risikoanalyse, Überwachung und Kontrolle Krisenmanagement: Rückruf- Ursachen und Folgen. Bedeutung eines gut funktionierenden Krisenmanagements		

Prüfungsleistung

Projektarbeit und mündliche Verteidigung

Literatur:

- IFS Food. Standard zur Auditierung der Produkt- und Prozesskonformität in Bezug auf Lebensmittelsicherheit und -qualität. Jeweils aktuelle Version
- Klaus Pichhardt: Qualitätsmanagement Lebensmittel, Springer- Verlag Berlin Heidelberg (1997), ISBN: 978-3-642-64543-3, DOI: 10.1007/978-3-642-60758-5

Voraussetzungen:

Regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet

Links zu weiteren Dokumenten:

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

MA14 Prozessmodellierung und Simulation			Pflichtmodul
Studiengang	Master Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Nachhaltige Energie- und Prozesstechnik, Pharmatechnik		
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Steffen Sommer		
Dozent(en)	Prof. Dr. Steffen Sommer, Prof. Dr. Stefan Wollny		
Semester	1. (Sommersemester)		
Aufwand	125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden		
Lehrformen	Vorlesung	30 h	
	Übung	15 h	
	Praktikum	15 h	
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	65 h	
Medienformen	Vorlesungsmaterialien (Folien, Arbeitsblätter), Aufgabensammlung, Literaturverzeichnis, WEB-Seiten, Tafel		
Bewertung	5 Credits		
Sprache	Deutsch		
Prüfungsvorleistung	1 LNW		
Prüfungsleistung	1 Klausur 120 Minuten		
Lernziele/Kompetenzen:			
• Die Studierenden sind in der Lage, verfahrenstechnische (bio-, chemisch und lebensmittelverfahrenstechnische) Prozesse zu modellieren und die Modelle zu interpretieren. • Insbesondere besitzen sie die Fähigkeit, stationäre und dynamische Stoff- und Energiebilanzgleichungen für komplexe Prozesse aufzustellen. • Sie sind vertraut mit den Möglichkeiten der Simulation von Prozessen und können Module des Programmsystems MATLAB/Simulink und DWSIM auf ausgewählte Beispiele anwenden. • Die Studierenden können Simulationsergebnisse verfahrenstechnischer Prozesse interpretieren und auf reale Prozesse übertragen.			
Der fachliche Inhalt der Lehrveranstaltung projiziert die wissenschaftliche Durchdringung der vielfältigen Prozesse der materiellen Produktion mit den Methoden der mathematischen Modellierung und fördert bei den Studierenden die Fähigkeit, komplexe Denkweisen zu formen und problemlösend zu arbeiten. Modellierungs- und Simulationssoftware wird immer häufiger bei der Planung und Auslegung verfahrenstechnischer Apparate und Anlagen eingesetzt. Diese Vorlesung vermittelt methodisch grundlagenorientierte Lösungskompetenzen und gibt einen Einblick in die Anwendungsmöglichkeiten und -grenzen von Modellierungswerkzeugen. Hierzu werden, unter Verwendung des Modellierungswerkzeugs MATLAB/Simulink und DWSIM, in den Übungen ausgewählte Beispiele umfangreich und praxisbezogen betrachtet. Durch die Anwendung des vermittelten Wissens und der im Selbststudium sowie vor allem durch die im Praktikum in Teamarbeit angeeigneten Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten werden fachübergreifende Kompetenzen erworben. Die Studierenden sind im Wesentlichen selbstständig bei der gruppenorganisierten Bearbeitung der Belegarbeiten und üben dementsprechend Führungsorganisation und Organisation der Arbeitsteilung.			
Inhalt:			
<u>Vorlesung</u>			
1. Einleitung: Motivation, Begriffsbestimmung, Beispiele 2. Einführung in die mathematische Modellierung: Bilanzen, physikalische Grundgleichungen, Einführungsbeispiele (Bioreaktor, Rührkesselreaktor, Tanksystem, Druckbehälter, elektrisches RC-Glied), allgemeine Form der Prozessmodelle, Grundlagen der Laplace-Transformation 3. Das numerische Simulationstool MATLAB/Simulink: Grundlagen, Matrizenoperationen, Lösung nichtlinearer Differentialgleichungssysteme, Lösung nichtlinearer algebraischer			

Gleichungssysteme, Übertragungsfunktionen und lineare Zustandsraummodelle, Simulation spezieller Systemantworten, Einführung in Simulink

4. Prozesssimulationstools, u.a. DWSIM

Übung

- Aufstellen von Bilanzgleichungen,
- Aufstellen von Übertragungsfunktionen
- Berechnung von Systemantworten mithilfe von Übertragungsfunktionen (Laplace-Transformation),
- Simulation der Prozessmodelle mittels MATLAB/Simulink
 ... anhand einfacher verfahrenstechnischer Prozess, z.B. Tanksysteme, Bioreaktoren, Rührkesselreaktoren,
- Anwendung des Prozesssimulationstools DWSIM

Leistungsnachweis (LNW)

- Durchführung eines MATLAB-Online-Kurses
- Lösung einer Modellierungs-/Simulationsaufgabe für einen verfahrenstechnischen Prozess in Form eines Beleges oder innerhalb der Übung

Literatur:

- Anja R. Paschedag: *Bilanzierung in der Verfahrenstechnik*. Carl Hanser Verlag, München, 2019.
- B. Wayne Bequette: *Process Dynamics*, Prentice Hall, 1998.
- 3. Angelika Bosl: *Einführung in MATLAB/Simulink*. Carl Hanser Verlag, München, 3. Auflage, 2020.

Voraussetzungen:

- Beherrschung der Integral- und Differenzialrechnung sowie der linearen Algebra
- Lösung von Differentialgleichungen

Links zu weiteren Dokumenten:

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

MA15 Prozessregelung und -analytik		Pflichtmodul
Studiengang	Master Nachhaltige Energie- und Prozesstechnik, Biotechnologie und Pharmatechnik	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Steffen Sommer	
Dozent(en)	Prof. Dr. Jens Hartmann, Prof. Dr. Steffen Sommer	
Semester	2. (Wintersemester)	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden	
Lehrformen	Vorlesung	30 h
	Übung	30 h
	Praktikum	15 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	50 h
Medienformen	Vorlesungsmaterialien, Aufgabensammlung, Praktikumsanleitung, Literaturverzeichnis/Internet, Simulationssoftware MATLAB/Simulink	
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	1 LNW	
Prüfungsleistung	1 mündliche Prüfung 30 Minuten	
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, Industrieprozesse im Life-Science-Bereich hinsichtlich ihrer Prozessführung zu analysieren. Sie können auf dieser Basis Mess- und Regelungsstrukturen für diese Prozesse entwickeln, anwenden und bewerten. Schwerpunkte hierbei sind die Prozessanalytik und erweiterte Regelungsstrukturen.		
Inhalt: <u>Vorlesung</u> <i>Einführung</i> Motivation, allgemeiner Aufbau eines Prozessregelungssystems, Entwurfsaspekte, RI-Fließbilder, Einführungsbeispiele, der Life-Science-Prozess als Mehrgrößensystem, Wirtschaftlichkeitsbeurteilung von Prozessanalytik <i>Prozessanalytik</i> Konzept Process Analytical Technology (PAT), Sensoren im Prozess (Beispiele: Feuchte, Druck, Strömung), Analytik in der Gasphase (IR-Sensoren, Potentiometrie, Prozess-GC, Halbleiter-Sensoren), Analytik in der Flüssigphase (Summenparameter TOC und CSB; Elektroanalytik (pH, Leitfähigkeit), optische Sensoren (Sauerstoff) und akustische Sensoren (Dichte, Konz. Prozess-HPLC), Analytik in der Festphase (NIR-Spektroskopie, Photonen-Korrelation), Softsensoren und Datenanalyse <i>Prozessregelung</i> Standardregler, Reglerimplementierung, Einstellregeln für Standardregler, zentrale und dezentrale Regelungen, Entwurf dezentraler Regelungen, Kaskadenregelung, Störgrößenaufschaltung, Verhältnisregelung, Split-Range-Regelung, Auswahlregelung, Gain-Scheduling, anlagenweite Prozessregelung <u>Übung</u> Automatisierung der Standardkonfiguration eines Bioreaktors (Entwicklung entsprechender Regelkreisblockschaltbilder), Simulation eines Bioreaktors, Simulation eines Bioreaktorregelkreises, Entwurf / Simulation einer Reaktortemperaturregelung		

Praktikum als LNW

Sechs Versuche aus den Themen: Fluoreszenz, CO_2 -Messung, Konduktometrische Leitfähigkeitsmessung, Inbetriebnahme eines Prozess-pH-Messgerätes, Sauerstoffmessung, Ultraschallmessung, UV-VIS mit Faserkopplung/Diodenarray, Messung von Farbmischungen im VIS, Trübungsmessung, MIR

Die Anerkennung aller Protokolle dient als Prüfungsvorleistung (LNW) und muss bis spätestens 10 Tagen vor dem Prüfungstermin erfolgt sein.

Literatur:

- Chmiel, H. (Hrsg.): Bioprozesstechnik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg
- Hass, V. C.; Pörtner, R.: Praxis der Bioprozesstechnik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg
- Hering, E.; Schönfelder, G. (Hrsg.): Sensoren in Wissenschaft und Technik, Vieweg + Teubner Verlag, Wiesbaden
- Hesse, S.; Schnell, G: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, Vieweg + Teubner Verlag, Wiesbaden
- Simpson, R.; Sastry, S. K.: Chemical and Bioprocess Engineering, Springer, New York¹
- Bequette, B. W.: Process Control - Modeling, Design, and Simulation, Prentice-Hall, Upper Saddle River
- Stephanopoulos, G: Chemical Process Control, Pearson Education, Upper Saddle River
- Coorriou, J-P: Process Control, Springer
- Kessler, R.W.: Prozessanalytik, Wiley-VCH-Verlag (2006).

Voraussetzungen:

Grundkenntnisse auf den Gebieten der Mess- und Regelungstechnik, des Life-Science-Engineering, Höheren Mathematik und Informatik

Links zu weiteren Dokumenten:

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

MA16 Qualitätsmanagement und Zulassung		Pflichtmodul
Studiengang	Master Pharmatechnik	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Florian Priese	
Dozent(en)	Prof. Dr. Florian Priese, Gastdozenten Pharmaindustrie	
Semester	1. (Sommersemester)	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden	
Lehrformen	Vorlesung	60 h
	Übung	0 h
	Praktikum	0 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	65 h
Medienformen	Vorlesungsmaterialien (Folien, Arbeitsblätter), Computer-präsentation, Literaturverzeichnis)	
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	keine	
Prüfungsleistung	1 Klausur 120 Minuten	
Lernziele/Kompetenzen:		
- Die Studierenden kennen die grundlegenden nationalen und internationalen Anforderungen an die industrielle Herstellung, Prüfung und das Inverkehrbringen von Fertigarzneimitteln. Der Schwerpunkt liegt in der Darstellung von konkreten Fallbeispielen und konkreten Maßnahmen zur Qualitätssicherung, zur Qualifizierung von Equipment und Räumen und Validierung der verschiedenen Prozessabläufe im Bereich der Arzneimittelherstellung. Das Lernziel besteht darin, die Qualitätsanforderungen in den verschiedenen Bereichen des pharmazeutischen Unternehmens in ihrem Zusammenspiel zu vermitteln, um letztendlich validierte Fertigarzneimittel von gleichbleibender hoher und gesicherter Qualität auf den Markt zu bringen. - Die Studierenden besitzen Kenntnisse über aktuelle Fragestellungen beim Qualitätsmanagement und Zulassung neuer Arzneimittel - Sie kennen die relevanten nationalen und internationalen Gesetzeswerke, die die Pharmaproduktion und die Qualität der Arzneimittel betreffen. - Den Studierenden werden ausführlich die Kriterien vermittelt, die beim Einkauf von Ausgangsmaterialien für die Arzneimittelproduktion, bei der Produktion im Auftrag und bei der Gestaltung von diesbezüglichen Verträgen berücksichtigt werden müssen. - Für die verschiedenen Darreichungsformen und Arzneistoffe werden sowohl die allgemein vorgeschriebenen als auch spezifische Methoden der Stabilitätsprüfung vorgestellt.		
Inhalt:		
<u>Vorlesung</u>		
- Einkauf von Ausgangsstoffen und Packmitteln für die Herstellung von Fertigarzneimitteln (Spezifikation Ausgangsstoffe und Packmittel, regulatorischer Anforderungen) - Lieferantenqualifizierung (rechtliche Anforderungen, Auswahlkriterien für Lieferanten, Ausgangsstoffe, Packmittel, Deklarationsmaterialien) - Qualifizierung von Auftragsherstellern (Auditierung von Auftragsherstellern, Gestaltung von Lohnherstellungsverträgen) - Fallbeispiele: Untersuchung von Qualitätseignissen, Raumqualifizierung, Anlagen Qualifizierung, Produktvalidierung, Reinigungs-validierung, Autoklaven Validierung, Validierung Sanitisation mit Wasserstoffperoxid-Dampf (VHP), Validierung Verpackungsprozesses, Validierung Analysenmethode - Stabilitätsprüfung von Arzneimitteln und Arzneistoffen und Reaktionskinetik - Zulassungsverfahren, Werdegang einer Zulassung, Zulassungsdossiers und Inhalte der Zulassungsunterlagen		

Literatur:

- Arzneimittel- und Stoffherstellungsverordnung (AMWHV) und Arzneimittelgesetz der BRD (AMG)
- Europäisches Arzneibuch und PIC-Richtlinie
- EU-GMP-Leitfaden

Voraussetzungen:

grundlegende Kenntnisse in Pharmazeutischer Technologie und Arzneimittelrecht

Links zu weiteren Dokumenten:

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

MA17 Regenerative Energietechnik		
Pflichtmodul		
Studiengang	Master Nachhaltige Energie- und Prozesstechnik	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Jörg Sauerhering	
Dozent(en)	Prof. Dr. Jörg Sauerhering	
Semester	1. (Sommersemester)	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden	
Lehrformen	Vorlesung	30 h
	Übung	30 h
	Praktikum	0 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	65 h
Medienformen	Skripte, Aufgaben, Ppt., aktuelle Veröffentlichungen	
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	1 LNW	
Prüfungsleistung	1 mündliche Prüfung 30 Minuten	
Lernziele/Kompetenzen:		
- Die Studierenden sind in der Lage, die Prozesse der Energiebereitstellung und -anwendung aus erneuerbaren Energiequellen zu analysieren und zu bewerten. - Sie beherrschen die wichtigsten Methoden zur Optimierung der energetischen Wirkungsgrade. - Sie kennen die Vorgehensweise bei der Dimensionierung und Auslegung von Apparaten und Anlagen zur Energiebereitstellung und -anwendung und -speicherung aus erneuerbaren Energiequellen mit den Schwerpunkten Photovoltaik, Solarthermie, Biomassenutzung und Windenergienutzung. - Sie beherrschen die Methoden der thermodynamisch - ökonomischen Bewertung von Prozessen zur Energiebereitstellung und -anwendung aus erneuerbaren Energiequellen		
Inhalt:		
<u>Vorlesung und Übung</u>		
- Grundlagen und Herausforderungen der regenerativen Energieversorgung - Einführung Wind, Biomasse, Solarenergie und Wasserkraft - Solarthermische Kraftwerke - Grundlagen PV-Systeme - Niedertemperatursysteme, Abwärmenutzung und Geothermie - Wärmespeicher, Batteriesysteme und Energieträger		
<u>Leistungsnachweis (LNW)</u>		
Regelmäßige Seminarvorträge (min. 2 pro Semester) oder kleine Belegarbeit		
Literatur:		
- Viktor Wesselak, Thomas Schabbach, Thomas Link, Joachim Fischer, Handbuch Regenerative Energietechnik, Springer - 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 - Andreas Böker, Hartmuth Paerschke, Ekkehard Boggasch, Elektrotechnik für Gebäudetechnik und Maschinenbau, Springer - Richard Marenbach, Johann Jäger, Dieter Nelles, Elektrische Energietechnik: Grundlagen, Energieversorgung, Antriebe und Leistungselektronik, Springer - Gerhard Reich, Marcus Reppich, Regenerative Energietechnik: Überblick über ausgewählte		

- Technologien zur nachhaltigen Energieversorgung, Springer
- Wesselak Viktor, Schabbach Thomas, Link Thomas, Fischer Joachim, Regenerative Energietechnik, Springer

Voraussetzungen:

Regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet, Grundkenntnisse Mathematik, Physik, Chemie, bilanzierende Betrachtungen Kenntnisse energetischer Größen

Links zu weiteren Dokumenten:

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

- www.solarserver.de
- www.uba.de und andere Plattformen

MA18 Spezielle Biochemie von Pflanzen und Mikroorganismen			Wahlpflichtmodul
Studiengang	Master Pharmatechnik, Biotechnologie		
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Carola Griehl		
Dozent(en)	Prof. Dr. Carola Griehl, Prof. Dr. Sabine Rosahl		
Semester	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, Stichwortzettel), Literaturverzeichnis, Internet-Seiten		
Bewertung	5 Credits		
Sprache	Deutsch		
Prüfungsvorleistung	1 LNW		
Prüfungsleistung	1 Klausur 120 Minuten		
Lernziele/Kompetenzen:			
• Aufbauend auf den allgemeinen Grundlagen der Biochemie (Struktur und Funktion von Biomolekülen, Biokatalyse) und den Kenntnissen des Primärstoffwechsels vermittelt das Modul moderne, forschungsorientierte Einblicke in speziellere Bereiche der Biochemie von Pflanzen und Mikroorganismen und das Verständnis für die funktionellen Zusammenhänge. • Das Lernziel für die Studierenden besteht darin, die bestehenden Kenntnisse und Kompetenzen auf dem Gebiet der Biochemie von Pflanzen und Mikroorganismen zu vertiefen und die notwendigen experimentellen Fertigkeiten zur praktischen Anwendung der erworbenen Kenntnisse zu erlangen. • Hierbei erweitern die Studierenden fachübergreifend ihr Wissen hinsichtlich der Analyse und zielorientierten Lösung von wissenschaftlichen Fragestellungen sowie der Interpretation der erzielten Ergebnisse. • Durch die Vermittlung des Lehrstoffes in seminaristischer Form unter Bezug auf aktuelle wissenschaftliche Publikationen, welche die Studierenden sich selbst erarbeiten und in Form einer Gruppendiskussion vorstellen, werden fachunabhängige Kompetenzen wie wissenschaftliche Arbeitsweise und strukturiertes Denken in Verbindung mit entsprechender Präsentation und Kommunikation geschult.			
Inhalt:			
<u>Seminaristische Lehrveranstaltung</u>			
Photosynthese			
Photophosphorylierung, Lichtabsorption, lichtgetriebener Elektronenfluss, Reaktionen des Kohlenstoffs			
Stoffwechsel von Pflanzen und Mikroorganismen			
• Besonderheiten des Sekundärstoffwechsels im Vergleich zum Primärstoffwechsel • Vorkommen, Struktur, Biosynthese und Funktion ausgewählter pflanzlicher und mikrobieller Inhaltsstoffe wie Phenolische Verbindungen (Flavonoide, Polyphenole u. a.); Isoprenoide Verbindungen (Terpene, Carotinoide); Stickstoffhaltige Sekundärverbindungen (Alkaloide, Pseudoalkaloide) • Gewinnung und Anwendung ausgewählter Inhaltsstoffe			
Literaturreferat zu einer aktuellen wissenschaftlichen Veröffentlichung			
<u>Praktikum als LNW</u>			
• Isolierung, Reinigung und Charakterisierung spezifischer Inhaltsstoffe (Phycobiliproteine, Carotinoide) • Techniken der Strukturdarstellung und der Generierung von dreidimensionalen Modellen			

- themenbezogene Gruppenarbeiten und Präsentation der eigenen Lösungen mit Diskussion

Theoretische Ausarbeitung zur Gewinnung der Inhaltsstoffe vor Beginn der experimentellen Durchführung (Belegarbeit);

Anerkennung der Prüfungsvorleistung als (Belegarbeit, Praktikumsdurchführung und Protokollierung) spätestens 5 Tage vor dem Prüfungstermin.

Literatur:

- Häder, D-P.: Photosynthese, Thieme-Verlag
- Heldt, H.W.; Piechulla, B.: Pflanzenbiochemie, Spektrum-Verlag
- Schopfer, P., Brenniker, A.: Pflanzenphysiologie, Spektrum-Verlag
- Kadereit, J.W.; Körner, C., Nick, P., Sonnewald, U.: Straßburger- Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften, Springer-Spektrum
- Richter, G.: Biochemie der Pflanzen, Thieme-Verlag
- Richter, G.: Stoffwechselphysiologie der Pflanzen, Thieme-Verlag
- Habermehl, G.: Hamann, P. E.; Krebs, H. C.: Naturstoffchemie, Springer-Verlag
- Wink, M.: Biochemistry of Plant Secondary Metabolism, Wiley-Blackwell
- Campbell, N.A.; Reece, J.B.: Biologie, Pearson
- Madigan, M.T.; Bender, K.T.; Buckley, D.H.; Sattley, W.M.; Stahl, D.A.: Brock Mikrobiologie, Pearson
- aktuelle wissenschaftliche Publikationen

Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in Biochemie, Biologie und Chemie

Links zu weiteren Dokumenten:

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

MA19 Spezielle Lebensmittelanalytik		Pflichtmodul
Studiengang	Bachelor Lebensmitteltechnologie	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Elvira Mavric- Scholze	
Dozent(en)	Prof. Dr. Elvira Mavric- Scholze	
Semester	1 MLT (Sommersemester)	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden	
Lehrformen	Vorlesung	30 h
	Übung	0
	Praktikum	30 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	65 h
Medienformen	Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter) Aufgabensammlung, Literaturverzeichnis, WEB-Seiten	
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	1 LNW	
Prüfungsleistung	Mündlich 30 Minuten	
Lernziele/Kompetenzen: Im Modul „Spezielle Lebensmittelanalytik“ werden die Grundlagen der Analytik von Lebensmitteln vertieft und ausgebaut. Hierbei werden Kenntnisse über die analytischen Grundlagen von Kontaminanten, Rückständen, Allergenen, molekularen Analyseverfahren erlangt. Analysenmethoden zum Nachweis von Lebensmittelverfälschungen (Food Fraud) werden behandelt. Die Studierenden sind befähigt, komplexe Analysen zu planen, durchzuführen und die Ergebnisse im Einklang mit lebensmittelrechtlichen Grundlagen zu beurteilen.		
Gesellschaftliche Einordnung: Die Lebensmittelsicherheit und die Qualitätssicherung stehen im Mittelpunkt der Überwachung sowie der industriellen Nahrungsmittelproduktion. Der Hersteller von Lebensmitteln hat eine Sorgfaltspflicht zu erfüllen und die gesundheitliche Unbedenklichkeit seiner Produkte zu garantieren.		
Inhalt: <u>Vorlesung</u> Schnellverfahren: Ziele der LM-analyse im Zusammenhang mit der QS; Freigaberelevante Verfahren Lebensmittelbetrug (Food Fraud): Parameter und Analysenmethoden, um den Lebensmittelverfälschern auf die Spur zu kommen Analyse von Allergenen: wissenschaftlicher Stand der Allergenanalysen, Identifizierung und Quantifizierung von Allergenen mittels ELISA, PCR, HPLC GVO- Analytik: Grundlagen und Rolle von GVO in der Lebensmittelproduktion Pestizide: Bedeutung (konventionelle und Bio Produkte) und Analysenmethoden zur Bestimmung von Pestiziden in Lebensmitteln MOSH/ MOAH Mineralölrückstände: Grundlagen, Ursachen und Analyse von Mineralölrückständen in Lebensmitteln Ausgewählte Analysenmethoden und Hintergründe zu sekundären Pflanzeninhaltsstoffen: Vorkommen und Bedeutung, Einsatz in funktionellen Lebensmitteln, Nahrungsergänzungsmitteln und ihre Analyse <u>Praktikum als LNW</u> Die Studierenden führen nasschemische und instrumentelle Analysenmethoden zur Bestimmung von speziellen Inhaltsstoffen in Lebensmitteln durch. Sie arbeiten nach LFBG- §64 - und nach Betriebsmethoden. Die Studierenden führen im 2er- Team 6 Versuche eigenständig durch und werten diese jeweils in einem Protokoll aus. Die Auswertung beinhaltet die Berechnung des Analysenergebnisses und Beurteilung der Untersuchungsprobe.		

Versuche zur Auswahl:

- Schnellverfahren zu Rohstoff-, Zwischen- bzw. Fertigproduktanalyse
- Bestimmung von Fettsäuren mittels GC-FID
- Dünnschichtchromatographie von Farbstoffen
- Enzymatische und chromatographische Bestimmung von Ethanol aus ausgewählten Lebensmitteln und Vergleich der Analyseverfahren
- Photometrische Bestimmung des Polyphenolgehaltes als GAE verschiedener selbst hergestellten Säfte und Prüfung der Stabilität von Polyphenolen nach thermischer Behandlung
- Bestimmung von Lactose in lactosehaltigen und lactosefreien Produkten mittels HPLC- RI, sowie Prüfung der Wirkung des Enzyms Lactase und Überwachung des Lactoseabbaus mittel HPLC
- Titrimetrische Bestimmung von Schwefeldioxid in Wein, Trockenfrüchten

Literatur:

- Matissek, R., Fischer, M.: Lebensmittelanalytik (Springer Verlag), aktuell 7. Auflage
- Busch, U.: Molekularbiologische Methoden in der Lebensmittelanalytik
- 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:

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

MA20 Spezielle Lebensmitteltechnologie (pflanzlich Produkte)		Pflichtmodul
Studiengang	Pflichtmodul Master Lebensmitteltechnologie	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Jean Titze	
Dozent(en)	Prof. Dr. Jean Titze	
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	Vorlesungsmaterialien, Aufgabensammlung, Literaturverzeichnis/Internet	
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	1 LNW	
Prüfungsleistung	1 Klausur, 180 min	
Lernziele/Kompetenzen: • Den Schwerpunkt bilden verfahrenstechnische, biologische und physikalisch-chemische Grundlagen der Herstellung von Lebensmitteln pflanzlicher Produkte. Ausgangspunkt ist in allen Fällen pflanzliche Rohware, die entweder direkt oder erst nach Weiterverarbeitung der menschlichen Ernährung dient. • Die Studierenden sollen als zukünftige Manager, Prozessingenieure und Technologen mit den Prozessen der Lebensmittelherstellung insbesondere im Bereich der Getränketechnologie und Getreideverarbeitung vertiefend vertraut gemacht werden, ebenso mit den genutzten Apparaten und Anlagen. Sie werden auf die Arbeit in Forschungskollektiven wissenschaftlicher Institute vorbereitet. • Lernziele sind: – Verständnis der objektiven Qualität von Lebensmittel im Sinne einer Produktstabilität, – Bewertung der Qualitätsparameter der Rohstoffe und ihr Einfluss auf die Prozessführung, – Verständnis der physikalischen, chemischen und ernährungsphysiologischen Eigenschaften der Endprodukte, – neue technologische Entwicklungen der Produktion von Getränken und Getreideprodukten, – Erwerben von Kenntnissen über modernste Technologien und die genutzte Apparate- und Anlagentechnik.		
Inhalt: Teil 1: Ausgewählte Kapitel der Mälzerei- und Brauereitechnologie Teil 2: Kolloidale Stabilität Teil 3: Destillation Teil 4: Bierfiltration und Stabilisation Teil 5: Getreidetechnologie (kurzer Abriss) Teil 6: Schanktechnik		
Literatur: NARZIß, L., BACK, W., GASTL, M. und ZARNKOW, M., 2017: <i>Abriss der Bierbrauerei</i>, 11. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim. NARZIß, L. und BACK, W., 2012: <i>Die Bierbrauerei: Band 1: Die Technologie der Malzbereitung</i>, 8. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim. NARZIß, L. und BACK, W., 2009: <i>Die Bierbrauerei: Band 2: Die Technologie der Würzebereitung</i>, 8. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim. KUNZE, W., 2016: <i>Technologie Brauer und Mälzer</i>, 11. Auflage, Versuchs- u. Lehranstalt f. Brauerei, Berlin. DÖRFLER, H.-D., 2002: <i>Grenzflächen und kolloid-disperse Systeme</i>. Physik und Chemie, Springer, Berlin.		

- TITZE, J., ILBERG, V. und HUBER, H. W., 2018: *Garantie der Produktstabilität – Die objektive Qualität als zentraler Erfolgsfaktor für Craft-Biere.* – BrauIndustrie 103, Nr. 11, S. 24-27.
- TITZE, J., 2018: *Malzextrakt – Alleskönner und funktionelle Lebensmittelzutat.* – Brauwelt 158, Nr. 19, S. 527-529.
- HUBER, H. W. und TITZE, J., 2016: *Chance für Craftbierbrauereien? Bierherstellung mit Würzekonzentrat.* – BrauIndustrie 101, Nr. 11, S. 30-33.
- TITZE, J., KASPAR, J., SCHÖNBERGER, C., ILBERG, V. und ARENDT, E., 2012: *Evaluierung eines Stabilitätswerts zur Schnellbestimmung der kolloidalen Bierstabilität.* – Brauwelt 152, Nr. 45, S. 1314-1318.
- TITZE, J., HERRMANN, A. UND ILBERG, V., 2012: *Ein chemisch-physikalischer Erklärungsansatz – Neue Erkenntnisse zum Mechanismus der Kälte-trübung.* – BrauIndustrie 97, Nr. 4, S. 12-15.

Voraussetzungen:

- a. keine Voraussetzung lt. SPO
- b. erwünschte Voraussetzungen: Kenntnisse der naturwissenschaftlichen Grundlagen, der Lebensmittelchemie sowie theoretische Kenntnisse und praktische Fertigkeiten in der Lebensmittel-mikrobiologie. Anwendungsbereites Wissen der lebensmittelverfahrenstechnischen Grundlagen

Links zu weiteren Dokumenten:

<https://d-nb.info/1030099502/34>
https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=Titze&startyear=1998&endyear=2019&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Brauindustrie/2016/11_16/BI_11-16_30-33_Chance_fuer_Craftbrauereien.pdf#all_thumb
https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=Titze&startyear=1998&endyear=2019&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Brauindustrie/2012/04_12/BI_04-12_14-17_Ein_chemisch_physikalischer.pdf#all_thumb

Anmerkung

Da die Modulunterlagen (Vorlesungs- und Praktikumsskript, Aufgabensammlung, usw.) werden immer wieder vom Dozenten aktualisiert und geändert werden, erhalten die Studierenden die neuste Version jeweils zu Beginn der ersten Vorlesung. Deshalb ist ein USB-Stick mitzubringen.

MA21 Spezielle Lebensmitteltechnologie (tierische Produkte) Special Food Technology (Animal Products)			Pflichtmodul
Studiengang	Master Lebensmitteltechnologie		
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Zeynep Atamer		
Dozent(en)	Prof. Dr. Zeynep Atamer, Dipl.-Ing. Annett Krause		
Semester	1. (Sommersemester)		
Aufwand	125 Stunden einschließlich 90 Lehrstunden		
Lehrformen	Vorlesung	45 h	
	Übung	0 h	
	Praktikum	45 h	
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	35 h	
Medienformen	Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien), Literaturverzeichnis, Tafel		
Bewertung	5 Credits		
Sprache	Deutsch		
Prüfungsvorleistung	LNW		
Prüfungsleistung	1 mündliche Prüfung 30 Minuten		
Lernziele/Kompetenzen: Ziel des Moduls ist es, die Studierenden zu befähigen, moderne Verfahren der Verarbeitung von Lebensmitteln tierischer Herkunft (Fleisch, Milch, Fisch, Eier...) zu entwickeln, zu bewerten oder anzuwenden. Die Studierenden sollen dabei in die Lage versetzt werden, Anforderungen für ernährungsphysiologisch günstige Lebensmittelprodukte zu formulieren und daraus resultierend geeignete technologische Verfahren zu entwickeln. Sie sollen in der Lage sein, konkrete Produktqualitäten zu bewerten. Sie werden befähigt, ausgehend von detaillierten technologischen Kenntnissen die Qualität dieser Lebensmittel zu beeinflussen bzw. selbständig neue Produkte zu kreieren. Die umfassenden Produktkenntnisse und Kenntnisse der technologischen Verfahren, eingebettet in die notwendigen Hygienefragen sowie Aspekte des Lebensmittelrechts und der wirtschaftlichen Effizienz sowie Nachhaltigkeit prädestinieren die Kursteilnehmer im gehobenen Management von Unternehmen und in angrenzenden Bereichen sowie der Forschung tätig zu sein. 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 Präsentationen und Protokollen und werden angehalten die Ergebnisse auf Plausibilität zu beurteilen.			
Inhalt: <u>Vorlesung und Übung</u> Verarbeitung von Fleisch: ausgewählte technologische Verfahren der Fleischverarbeitung; technologische Verfahren der Brühwurstproduktion: Herstellung von Kochwurst, Rohwurst, Pökelerzeugnissen und Spezialitäten sowie Fleischkonserven; Rezepturkontrolle bzw. -entwicklung Gewinnung, Be- und Verarbeitung von Fischen und anderen Meerestieren: Fischfang und Frischfischbearbeitung; Verarbeitung von Fischen, Krabben und Muscheln Gewinnung, Be- und Verarbeitung von Eiern: Produktion, Verpackung, Lagerung und Distribution von Eiern Gewinnung, Be- und Verarbeitung von Honig und anderen Bienenerzeugnissen Verarbeitung von Molke, Gewinnung individueller Proteinfractionen (WPC, WPI), Gewinnung von Lactose Präbiotisch wirksame Substanzen (Lactulose, CMP, Lactoferrin, Lactoperoxidase) und deren selektive Isolierung Erzeugung von Caseinaten Spezielle fermentierte Milchprodukte <u>Leistungsnachweis (LNW)</u>			

Als LNW werden die Durchführung der Praktika, An- bzw. Abtestate und die Anfertigung von jeweils einer Präsentation/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.

Es werden lehrveranstaltungsbegleitende Versuche im Labor- und teils im Technikumsmaßstab durchgeführt:

Experimentelle Untersuchungen zu Labsubstituten und/oder ungereiftem Käse (Frischkäse, Pasta filata).

Herstellung von milchbasierten Pulvern (MPI, WPC, Caseinat, Hydrolysat, ...) und Untersuchung funktioneller Eigenschaften (Emulgierverhalten, Gelbildung, Schaumbildungsvermögen) in Abhängigkeit vom Rohstoff, Prozessbedingungen und pH-Wert.

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
- Lawrie, R.A.: Meat Science, Woodhead Publishing Ltd. Abington, England
- Spreer, E.: Technologie der Milchverarbeitung, Behrs Verlag, Hamburg
- Handbuch der Milch und Molkereitechnik, Tetra Pak Processing
- Kessler, H.G.: Lebensmittel- u. Bioverfahrenstechnik-Milchtechnologie, Verlag Kessler, Freising
- Töpel, A.: Chemie und Physik der Milch, Behr's Verlag, Hamburg
- De Witt, J.N.: Lehrbuch der Molke und Molkenerzeugnisse, EWPA Publishing, Brüssel
- Fox, P. F. and McSweeney, P.L.H.: Advanced Dairy Chemistry, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York
- Walstra, P. et al. : Dairy Science and Technology, Taylor & Francis Group, LLC

Voraussetzungen:

Regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet,
Kenntnisse der Lebensmittelverfahrenstechnik und der chemischen und physikalischen Lebensmittelanalytik
Kenntnisse der Schlachthof- und Fleischtechnologie sowie Milchtechnologie

Links zu weiteren Dokumenten:

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>
www.bfa-fleisch.de www.fleischwirtschaft.de
www.milchindustrie.de
www.iwc.org
www.dlg.org/de/index.html
www.zmp.de
www.meatscience.org

MA22 Thermoprosesstechnik		
Pflichtmodul		
Studiengang	Master Nachhaltige Energie- und Prozesstechnik	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Fabian Herz	
Dozent(en)	Prof. Dr. Fabian Herz	
Semester	1. (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	
Prüfungsvorleistung	1 LNW	
Prüfungsleistung	1 mündliche Prüfung 30 Minuten	
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, Erwärmungsvorgänge fester Körper zu berechnen. Sie kennen dabei den Mechanismus des Wärmetransportes innerhalb des Feststoffes und des Wärmeübergangs durch Strahlung an den Feststoffoberflächen. Sie können gekoppelte Wärme- und Stofftransportvorgänge unter Verwendung von Gleichgewichtsbeziehungen berechnen. Sie sind damit in der Lage, Prozesse der Hochtemperaturverfahrenstechnik und der Energietechnik thermisch auszulegen und Projekte zu bewerten. Die Studierenden haben ein Grundverständnis für die erforderlichen Apparate und Apparateteile der Thermoprosesstechnik sowie deren Gestaltung von der Funktionserfüllung bis zur Berechnung. Sie können, ausgehend von den verfahrenstechnischen Erfordernissen, die verschiedenen Typen von Apparaten in ihrer Wirkungsweise einschätzen und beherrschen vereinfachte Berechnungsansätze. Sie besitzen ein erstes Verständnis für den Betrieb derartiger Apparate und Anlagen. Sie können Aufgabenstellungen zur Realisierung von Apparaten und Projekten erarbeiten. Sie verstehen die Funktion und den Aufbau von Apparaten der Thermoprosesstechnik und wissen, welche speziellen Anforderungen gestellt werden. Die Studierenden sind damit in der Lage, Apparate der Thermoprosesstechnik verfahrenstechnisch auszulegen.		
Inhalt: <u>Vorlesung und Übung</u> 1. Einführung in die Thermoprosesstechnik (Definitionen, Systematik und Klassifikation der Thermische Verfahren, Ofenarten, Prinzipien der Wärmebehandlung, Entwicklung) 2. Wärmeübertragung in der Thermoprosesstechnik (Mechanismen, Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung) 3. Verbrennungstechnik und Werkstoffe der Thermoprosesstechnik (Brennstoffe, Brennerkonfigurationen, Hochtemperatur- und Feuerfestwerkstoffe) 4. Apparate der Thermoprosesstechnik (Überblick und Klassifikation, Drehrohrofen, Schachtofen, Tunnelofen) <u>Praktikum</u> Kennenlernen der Struktur von verfahrenstechnischen Thermoprosessanlagen und deren komplexe Verknüpfung der apparativen Ausstattung. <u>Leistungsnachweis (LNW)</u> Verfahrenstechnische Auslegung eines Apparates. Der Auslegungsentwurf wird anerkannt, wenn keine gravierenden Mängel vorliegen.		

Literatur:

- Herbert Pfeifer, Bernard Nacke, Franz Beneke: Praxishandbuch Thermoprozesstechnik Band 1: Grundlagen - Prozesse – Verfahren (3. Auflage), Vulkan Verlag GmbH, Essen, 2018
- Herbert Pfeifer, Bernard Nacke, Franz Beneke: Praxishandbuch Thermoprozesstechnik Band 2: Anlagen - Komponenten – Sicherheit (3. Auflage), Vulkan Verlag GmbH, Essen, 2022
- Franz Beneke: PROZESSWÄRME, Vulkan Verlag GmbH, Essen, 2020
- Joachim G. Wünning: Handbuch der Brennertechnik für Industrieöfen, Vulkan Verlag GmbH, Essen, 2019
- Stefan-Alexander Arlt, Markus Schneider: Industrie 4.0 - Prozesse und Ressourcen effizient managen, Vulkan Verlag GmbH, Essen, 2019
- Karl Heinz Illgner: Thermodynamik der Wärmebehandlung, Vulkan Verlag GmbH, Essen, 2019
- Gerald Routschka, Hartmut Wuthnow: Wörterbuch Feuerfest und Feuerfestbau / Dictionary of refractories and refractory engineering, Vulkan Verlag GmbH, Essen, 2019
- Jürgen Pötschke: Lebensdauer feuerfester Werkstoffe, Vulkan Verlag GmbH, Essen, 2017
- Gerald Routschka, Hartmut Wuthnow: Praxishandbuch Feuerfeste Werkstoffe, Vulkan Verlag GmbH, Essen, 2017
- Wolfgang Kollenberg: Technische Keramik, Vulkan Verlag GmbH, Essen, 2017
- Bernard Nacke, Egbert Baake: Induction Heating, Vulkan Verlag GmbH, Essen, 2017
- Karl Heinz Illgner: Leitfaden Stahlsorten und Eisengusswerkstoffe, Vulkan Verlag GmbH, Essen, 2016
- Deutsche Gesellschaft für Feuerfest- und Schornsteinbau e.V.: Refractory Engineering, Vulkan Verlag GmbH, Essen, 2015
- Deutsche Gesellschaft für Feuerfest- und Schornsteinbau e.V.: Feuerfestbau, Vulkan Verlag GmbH, Essen, 2015
- Franz Beneke, Stephan Schalm: Prozesswärme Band II, Vulkan Verlag GmbH, Essen, 2015
- Bernard Nacke, Egbert Baake: Induktives Erwärmen, Vulkan Verlag GmbH, Essen, 2014
- Anne Giese, Jörg Leicher, Joachim G. Wünning: Praxiswissen Industriebrenner, Vulkan Verlag GmbH, Essen, 2014
- Eckehard Specht: Wärme- und Stoffübertragung in der Thermoprozesstechnik, Vulkan Verlag GmbH, Essen, 2014
- Herbert Pfeifer: Pocket Manual of Heat Processing, Vulkan Verlag GmbH, Essen, 2009
- Gerald Routschka/Hartmut Wuthnow: Taschenbuch Feuerfeste Werkstoffe, Vulkan Verlag GmbH, Essen, 2007
- Herbert Pfeifer: Taschenbuch Industrielle Wärmetechnik, Vulkan Verlag GmbH, Essen, 2007
- Fabian Herz: Entwicklung eines mathematischen Modells zur Simulation thermischer Prozesse in Drehrohröfen. Dissertation, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Docupoint Verlag GmbH, Magdeburg, 2012

Voraussetzungen:

Regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet,

Links zu weiteren Dokumenten:

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

MA23 Wärmepumpen und Kältemaschinen		
Pflichtmodul		
Studiengang	Master Nachhaltige Energie- und Prozesstechnik	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Jörg Sauerhering	
Dozent(en)	Prof. Dr. Jörg Sauerhering	
Semester	2. (Wintersemester)	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden	
Lehrformen	Vorlesung	30 h
	Übung	30 h
	Praktikum	0 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	65 h
Medienformen	Aufgaben, Skripte, Literatur und Präsentationen	
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	1 LNW	
Prüfungsleistung	1 mündliche Prüfung 30 Minuten	
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden verstehen, unter Anwendung der thermodynamischen Grundlagen, die Prinzipien zur Bereitstellung von Kälte und Wärme unter Anwendung von Linksprozessen. Sie können, ausgehend von der Berechnung der Kühl- oder Wärmelasten und den spezifischen Kühl- oder Heizanforderungen, eine Kälteanlage/Wärmepumpe elementar auslegen. Hierzu erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse über das gesamte Spektrum der Technik. Zudem wird die Gewinnung von möglichst energieeffizienten, wirtschaftlichen und umweltschonenden technischen Lösungen zur Kälte- und Wärmebereitstellung angestrebt.		
Inhalt:		
<u>Vorlesung und Übung</u>		
1. Historischer Überblick zur Entwicklung der Kältetechnik- und der Linksprozesse 2. Thermodynamische Grundlagen, 1. und 2. Hauptsatz, Zustandsverhalten der Kältemittel 3. Prinzipien und Verfahren zur Bereitstellung von Kälte 4. Kaltgasmaschinen, Dreiecks-, Joule- und Philipsprozess, Charakteristik, Einsatzmöglichkeiten und Prozessverbesserungen 5. Gasverflüssigung, Realgasverhalten, Lindeprinzip, Prozessverbesserungen 6. Kompressionskältemaschinen und Wärmepumpen, Kaltdampfprozess, Leistungsparameter, Einsatzkriterien 7. Absorptionskältemaschinen und AKWP, Zweistoffsysteme, Rektifikation, Absorption, Drosselung, ökonomische Einsatzbedingungen 8. Dampfstrahlkältemaschinen 9. Auslegung von kälte- und wärmetechnischen Anlagen, Kühl- und Heizlastberechnungen und Anwendungen, Prozessmodellierung, transiente Prozesse		
<u>Leistungsnachweis (LNW)</u>		
Vorträge und Belegarbeiten		
Literatur:		
• Handbuch der Kältetechnik Bd. I-XII, Rudolf Plank, Springer-Verlag • Grundlagen der Kältetechnik, Jungnickel, Agsten, Kraus, Verlag Technik, Berlin • Thermodynamik der Kälteanlagen und Wärmepumpen: Grundlagen und Anwendungen der Kältetechnik, Joachim Dohmann, Springer		
Voraussetzungen:		
Regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet,		
Links zu weiteren Dokumenten:		
Downloads unter: https://www.hs-anhalt.de/moodle/		

MA24 Forschungsprojekt		Pflichtmodul
Studiengang	Master Biotechnologie, Nachhaltige Energie- und Prozesstechnik, Pharmatechnik	
Modulverantwortlicher	Studienfachberater/in	
Dozent(en)	alle Professoren	
Semester	1. oder 2. (Sommer- und Wintersemester)	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden	
Lehrformen	Vorlesung	0h
	Übung	0 h
	Praktikum	60 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	65 h
Medienformen	schriftliche Arbeit, mündliche Präsentation	
Bewertung	je 5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	keine	
Prüfungsleistung	1 Projektarbeit	
Lernziele/Kompetenzen: • Die Studierenden sind in der Lage, naturwissenschaftliche Aufgabenstellungen aus unterschiedlichen Forschungsgebieten der Biotechnologie unter Anleitung eines Lehrenden selbstständig in einer Projektgruppe zu bearbeiten. • Sie erkennen Problemstellungen, können entsprechende Recherchen vornehmen und die Ergebnisse für die Projektarbeit nutzen. • Sie können die erreichten Ergebnisse in entsprechender wissenschaftlicher Ausdrucksweise formulieren, präsentieren und verteidigen. • Neben der Wissenserweiterung entwickeln die Studierenden vor allem Problemlösungskompetenz, sowie Team- und Kommunikationsfähigkeiten. Fähigkeiten wie selbständiges Arbeiten und analytisches Denken werden weiter ausgeprägt.		
Inhalt: Selbstständige Bearbeitung einer konkreten, praxisnahen Aufgabenstellung ausgewählter Beispiele der Pharmatechnik, deren Ergebnisse schriftlich zu dokumentieren und mündlich zu präsentieren sind		
Literatur: je nach Themenstellung variabel		
Voraussetzungen: Anwendung des Leitfadens zur Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten am Fachbereich		
Links zu weiteren Dokumenten: Downloads unter: https://www.hs-anhalt.de/moodle/		

MA 25 Produktentwicklung		
Product Development		
Pflichtmodul		
Studiengang	Master Lebensmitteltechnologie	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Zeynep Atamer	
Dozent	Prof. Dr. Zeynep Atamer, Prof. Dr. Elvira Mavric-Scholze, Prof. Dr. Jean Titze, Dipl.-Ing. Annett Krause	
Semester	WiSe	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden	
Lehrformen	Übung, Seminar	60 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	65 h
Medienformen	Lehrmaterialien (Skripte, Folien, Arbeitsblätter, Spezifikationen), WEB-Seiten, Tafel	
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsleistung	1 Belegarbeit	
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden lernen an konkreten Fallbeispielen relevante Anforderungen an die Entwicklung und Umsetzung von Produktideen kennen. Sie beherrschen die Grundlagen der technischen Produkt- und Verpackungsentwicklung und sind in der Lage Marketing- und Werbekonzepte zu erstellen. Sie verstehen die Anwendung von sensorischen und lebensmittelrechtlichen Aspekten in den Phasen der Produktentwicklung. Die Bearbeitung konkreter Fallbeispiele schult die Fähigkeiten zur Anwendung der theoretischen Kenntnisse, das abstrakte Denkvermögen, die Problemlösungsfähigkeit und das Erkennen von Zusammenhängen. Bei der Umsetzung einer Idee in ein marktfähiges Produkt oder Verfahren werden zudem Ausdauer und Zielstrebigkeit geschult. Die Studierenden erlangen durch Recherche in Sekundärliteratur und Datenbanken vertiefende Kenntnisse.		
Inhalt: Gewinnung von Produktideen - Neuentwicklung, Optimierung • Trends der Produktentwicklung im Lebensmittelbereich • Qualitätsoptimierung und Kostenreduzierung • Verwertung von Nebenströmen • Marktforschung Technische Umsetzung • produktspezifische Kenntnisse, Rohstoffeinsatz, Herstellung von Produktmustern • Versuchsplanung • lebensmittelphysikalische und -chemische Produktcharakterisierung • sensorische und lebensmittelrechtliche Aspekte in der Produktentwicklung • Konservierung und Verpackung • Ableitung von Haltbarkeit und Lagerung		
Literatur: • Langbehn, A.: Praxishandbuch Produktentwicklung-Grundlagen, Instrumente und Beispiele, Campus Verlag • Schwarz, K., M. Bruhn (Hrsg.): Handbuch Produktentwicklung Lebensmittel und Innovation, Behr's Verlag • Schäppi, K., M.M. Andreasen, M. Kirchgeorg, F.J. Radermacher: Handbuch Produktentwicklung, Carl Hanser Verlag • Gottwald, F.T., A. Steinbach: Nachhaltigkeits-Innovationen in der Ernährungswirtschaft, Behr's Verlag		
Voraussetzungen: Kenntnisse über verfahrenstechnische Grundoperationen und Verfahren der Lebensmittelindustrie Grundkenntnisse über physiko-chemische Eigenschaften disperser Lebensmittelstoffe		
Links zu weiteren Dokumenten: Downloads unter: https://www.hs-anhalt.de/moodle/		

MA26 Masterarbeit und Kolloquium zur Masterarbeit		Pflichtmodul
Studiengang	Master Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Nachhaltige Energie- und Prozesstechnik, Pharmatechnik	
Modulverantwortlicher	Studienfachberater/in	
Dozent(en)	alle Professoren	
Semester	3. (Sommer- oder Wintersemester)	
Aufwand	750 Stunden	
Lehrformen	Vorlesung	
	Übung	
	Praktikum	
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	
Medienformen	schriftliche Arbeit, mündliche Präsentation	
Bewertung	30 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung		
Prüfungsleistung	Hausarbeit, Kolloquium und Präsentation (max. 90 min.)	
Lernziele/Kompetenzen: • Die Studierenden sind in der Lage, ein wissenschaftliches Problem aus dem Gebiet der Pharmatechnik selbständig unter Anleitung nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. • Die Studierenden überprüfen ihr erlerntes Wissen und ihre praktischen Fähigkeiten in fachlicher, analytischer und methodischer Hinsicht. • Die Studierenden erwerben Problemlösungskompetenz und lernen im Team, Problemstellungen zu bearbeiten • Die Studierenden können die erzielten Ergebnisse in schriftlicher und mündlicher Form darstellen.		
Inhalt: • Die Studierenden werden in die betrieblichen bzw. institutionellen Abläufe einbezogen. • Die Studierenden erhalten die Möglichkeit, ihre im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten bei der Lösung einer wissenschaftlichen Aufgabenstellung anzuwenden		
Literatur: je nach Themenstellung variabel		
Voraussetzungen: erfolgreicher Abschluss der Pflichtmodule und Prüfungen		
Links zu weiteren Dokumenten: siehe auch „Projekt- und Abschlussarbeiten“ unter https://www.hs-anhalt.de/moodle/		

MA 28 Technologie der Aromen und Gewürze Technology of Flavours and Spices			Wahlpflichtmodul
Studiengang	Master Lebensmitteltechnologie sowie Master Biotechnologie, Pharmatechnik, Nachhaltige Energie und Prozesstechnik		
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Zeynep Atamer		
Dozent	Prof. Dr. Zeynep Atamer, Dipl.-Ing. A. Krause		
Semester	1, 2		
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		
Lernziele/Kompetenzen: 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. Sie untersuchen funktionelle Zusammenhänge bei der Applikation von Aromen in Lebensmitteln und entwickeln aufbauend auf den wissenschaftlichen Erkenntnissen neue Produkte, beispielsweise Verkapselungen mit gezielter Aromafreisetzung. In den seminaristischen Lehrveranstaltungen werden analytische, interdisziplinäre und abstrakte Denkvermögen, Arbeitsweisen und Problemlösungsfähigkeiten trainiert und Prinzipien wissenschaftlichen Arbeitens vermittelt. Neben der Analyse und dem Verständnis von Problemstellungen resultiert eine Schulung in genauer Beobachtung und Protokollierung bei praktischen Übungen.			
Inhalte: Begriffsbestimmung: Aroma, Aromastoff, Riech-, Geschmacks- u. Duftstoff, Extrakt, Gewürz Lebensmittelrechtliche Aspekte u.a. Verordnung EG 1334/2008 olfaktorisches Wahrnehmungsvermögen: Geruchs-, Geschmacks- und trigeminaler Sinn, Signalverarbeitung, Geruchsklassen, Duftcharakter (Stoffbeispiele), Geschmackstypen, Wahrnehmungs- und Erkennungsschwelle Rohstoffe und Ausgangsprodukte für Aromen und Gewürze Herstellung und technologische Besonderheiten: Gewinnung (Synthese, Extraktion, Fermentation, Reaktion, Raucharomen) Weitere Bestandteile in Aromen: Lösemittel, Trägerstoffe, Emulgatoren, Geschmacksverstärker Verkapselung von Aromen Anwendung von Aromen und Gewürzen in Lebensmitteln: Matrixprobleme, Einfluss von Verarbeitungstechnologien Prüfmethode und Qualitätssicherung, Gesundheitliche Aspekte beim Einsatz von Aromen: ernährungsphysiologische Wirkung, Allergien			
Literatur: • Ashurst, P.R.: FOOD Flavorings, Aspen Publishers, Inc. • Berger R.G.: Flavours and Fragrances, Springer Verlag, Berlin Heidelberg • Wichtl, M.: Teedrogen und Phytopharmaka, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart • Seidemann, J.: Würzmittel-Lexikon, Behr's Verlag, Hamburg • Mollet, H., A. Grubenmann.: Formulierungstechnik, Wiley-VCH, Weinheim			

• Wüstenfeld, H., G. Haeseler: Trinkbranntweine und Liköre, Paul Parey Verlag, Berlin und Hamburg • Ternes, W., A. Täufel, L. Tunger, M. Zobel: Lebensmittel-Lexikon, Behr's Verlag, Hamburg
Voraussetzungen: Kenntnisse in Lebensmittelchemie
Links zu weiteren Dokumenten: Downloads unter: https://www.hs-anhalt.de/moodle/

MA29 Wein- und Sekttechnologie		Wahlpflichtmodul
Studiengang	Wahlpflichtmodul Master Lebensmitteltechnologie, Biotechnologie, Pharmatechnik, Nachhaltige Energie- und Prozesstechnik	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Mike Eberle	
Dozent(en)	Dr. Klaus Epperlein, Prof. Dr.-Ing. Mike Eberle	
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) Power-Point Präsentationen, Tafel, Internet	
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	keine	
Prüfungsleistung	1 mündliche Prüfung 30 min	
Lernziele/Kompetenzen:		
- Die Studenten entwickeln vertieftes Verständnis für den Anbau von Reben als Voraussetzung des Prozesses der Wein- und Sektproduktion. - Sie sind in der Lage, wesentliche Aspekte der Weinqualität aus der Arbeit im Weinberg auszuwerten und für die weiteren Prozessstufen zu bewerten. - Sie können die wichtigsten Eigenschaften des Ernteproduktes Weintraube, vor allem die wertgebenden Inhaltsstoffe, erkennen und die Möglichkeiten des Erntezeitpunktes für die Wertigkeit des Endproduktes ableiten. - Die Studenten haben einen sicheren Umgang bei der Gestaltung des Verfahrens der Weinherstellung von der Maische über das Moststadium zum Wein unter besonderer Berücksichtigung moderner önologischer Verfahren. - Sie können Weine und Schaumweine qualifiziert und kritisch beurteilen. - Die Studenten erwerben Grundkenntnisse zur Schaumweinherstellung im Tank-, Transvasier- und Flaschengärverfahren und beurteilen die gegenübergestellten Qualitäten.		
Inhalt:		
Vorlesung		
8.000jährige Geschichte des Weines - Rebenzüchtung und Rebenvermehrung - Weinproduktion mit Erziehungssystemen, Pflege, Krankheiten und Schädlinge im Weinberg - Entwicklung und Wachstum bis zur Reife der Trauben sowie Weinlese - Traubenqualität - Kellertechnik und Weinausbau - Traubenmost, Maischebereitung, Wein - Veredlungstechnik-Portwein und Sherry, Veredlungstechnik-Brände - Sektproduktion-Geschichte und aktuelle Marktsituation, Verfahren		
Übung		
- Möglichkeiten der Produktion unterschiedlicher Qualitätsstufen - Prozesssimulation der Herstellung von Weiß-, Rosé -und Rotwein - Exkursion zu führenden Betrieben im Saale-Unstrut-Gebiet (z.B. Rotkäppchen Sektkellerei, Winzervereinigung Freyburg, Landeweingut Kloster Pforta) - Analyse der Produktion an einem ausgewählten Beispiel der Lebensmittelsicherheit bei der Wein- und Sektproduktion		
Literatur:		
- Bach, H.-P.(Hrsg.), G. Troost, O. Rhein: Handbuch der Lebensmitteltechnologie Sekt, Schaumwein, Perlwein, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 2010 - Dittrich, H.H., M. Großmann: Handbuch der Lebensmitteltechnologie Mikrobiologie des Weines, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 2011		

- Müller, E.: Der Winzer 1 Weinbau, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 2019
- Priewe, J.: Wein. Die neue große Schule, ZS Verlag, München, 2017
- Steidl, R.: Kellerwirtschaft, Cadmos Verlag, München, 2019
- Marbé-Sans, D.: Taschenbuch der Kellerwirtschaft, Fachverlag Dr. Fraund, Mainz, 2018
- Hamatschek, J.: Technologie des Weines, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 2015
- Johnson, H., Robinson, J.: Der große Weinatlas, Hallwag Gräfe und Unzer Verlag, München, 2020

Voraussetzungen:

Abgeschlossenes Bachelorstudium der Fachrichtungen Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Verfahrens- und Umwelttechnik, pharmazeutische Technik, Landwirtschaft, Ökotrophologie

Links zu weiteren Dokumenten:

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

MA30 Bioreaktormodellierung		
Wahlpflichtmodul		
Studiengang	Wahlpflichtmodul für Master Biotechnologie, Lebensmittel-technologie, Pharmatechnik, Nachhaltige Energie- und Prozesstechnik	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Damian Pieloth	
Dozent(en)	Prof. Dr. Damian Pieloth	
Semester	2. (Wintersemester)	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 45 Lehrstunden	
Lehrformen	Vorlesung	0 h
	Übung	45 h
	Praktikum	0 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	80 h
Medienformen	Vorlesungsmaterialien (Folien), Übungsblätter, Internet, Tafel, MS Excel, MATLAB und ANSYS Beispiele	
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	keine	
Prüfungsleistung	1 Klausur 120 Minuten	
Lernziele/Kompetenzen: - Die Studierenden kennen die grundlegenden Prozesse der Kultivierung von Mikroorganismen in Bioreaktoren - Die Studierenden kennen die grundlegenden Prozesse der Wärme- und Stoffübertragung im Umfeld der Biotechnologie. - Sie sind in der Lage die Bioprozesse zu analysieren und mathematisch (ggf. auch numerisch) zu beschreiben. - Sie kennen die wichtigsten Methoden der Berechnung und Auslegung von Apparaten im Umfeld der (Bio-)Verfahrenstechnik.		
Inhalt: <u>Vorlesung und Übung</u> - Grundlegen der Bioverfahrenstechnik (disperse Systeme, Sink- und Aufstiegsgeschwindigkeiten, poröse Schichten, Mischverfahren) - Wärme- und Stoffübertragung im Umfeld von Bioreaktoren (z.B. Fixierung von CO₂ in Mikroalgen) - Modellierung der Wärme- und Stoffübertragung in Bioreaktoren mit MS Excel, MATLAB und ANSYS		
Literatur: - 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 - Uwe Feuerriegel: Verfahrenstechnische Berechnungen effektiv durchführen und professionell dokumentieren, Springer Vieweg (2016), ISBN: 978-3-658-02903-6, http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-02903-6 - Eibl R. u. D.: Disposable Bioreactors, Springer Verlag, Berlin, 2009		
Voraussetzungen: Regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet, zusätzlich grundlegendes Wissen aus dem Themengebiet der Bioverfahrenstechnik, Thermodynamik, Reaktions- und Apparatechnik und MS Excel bzw. MATLAB Programmierung.		
Links zu weiteren Dokumenten: Downloads unter: https://www.hs-anhalt.de/moodle/		

MA32 Dermatokosmetik	
Wahlpflichtmodul	
Studiengang	Master Pharmatechnik (empfohlen), Master Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie und Nachhaltige Energie- und Prozesstechnik (wählbar)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Georg Heun
Dozent(en)	Prof. Dr. Georg Heun
Semester	1. oder 2. (Sommer- oder Wintersemester)
Aufwand	125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden
Lehrformen	Vorlesung 45 h
	Übung 15 h
	Praktikum 0 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung 65 h
Medienformen	Computerpräsentationen, Betriebsbesichtigungen, Tafel, Skript
Bewertung	5 Credits
Sprache	Deutsch
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	1 Klausur 90 Minuten
Lernziele/Kompetenzen: - Die Studierenden verstehen nach Herausarbeitung der Bedeutung der Strömungsmechanik für Die Studierenden kennen die gesetzlichen Grundlagen für die Herstellung und den Vertrieb von kosmetischen Zubereitungen. - Sie haben fundierte anatomische und physiologische Kenntnisse über den strukturellen Aufbau der Haut und die darin ablaufenden Vorgänge. - Sie kennen die Funktionsweisen aller wichtigen Kosmetikinhaltstoffe und können anhand der INCI-Bezeichnungen eine vollständige Bewertung von kosmetischen Handelsprodukten durchführen.	
Inhalt: <u>Vorlesung</u> - Abgrenzung von Kosmetika gegenüber Arzneimitteln, Medizinprodukten und Nahrungsergänzungsmitteln - Das LFGB und die EU-Kosmetikrichtlinie mit Anhängen - Aufbau und funktionelle Strukturen der Haut - Zusammensetzung von Talg, Schweiß, NMF - Keratinozyten, Korneozyten - Kosmetika für Nägel und Haare - Parfümierung - Chemie und Eigenschaften von Ubichinon, Panthenol, Allantoin und anderen Kosmetikwirkstoffen - Wirkprinzipien von Anti-Ageing-Produkten mit Hyaluronan, Kollagen und Botulinumtoxin - Kosmetikanalyse von Deodorantien und Antitranspirantien - Sonnenschutzmittel und Selbstbräunungsmittel <u>Übungen</u> - Erarbeitung einer Kosmetikanalyse mit Vortrag - Industrielle Herstellung und Qualitätskontrollen von Botulinumtoxin (Betriebsbesichtigung) - Parfümierung (Betriebsbesichtigung)	
Literatur: G. Heun; Dermatokosmetik; Vorlesungsskript W. Raab; Pflegekosmetik; Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft; 4. Auflage, (2004) W. Umbach; Wiley-VCH Verlag; 3. Auflage (2004)	
Voraussetzungen:	
Links zu weiteren Dokumenten: Downloads unter: https://www.hs-anhalt.de/moodle/	

MA34 Ernährungsmedizin		
Wahlpflichtmodul		
Studiengang	Wahlpflichtmodul für Master Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Michael Schwerdtfeger	
Dozent(en)	Prof. Dr. Michael Schwerdtfeger	
Semester	Wintersemester	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden	
Lehrformen	Vorlesung	30 h
	Übung	30 h
	Praktikum	0 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	65 h
Medienformen	Powerpoint Präsentation	
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	keine	
Prüfungsleistung	1 mündliche Prüfung 30 Minuten	
Lernziele/Kompetenzen: In der Vorlesungsreihe werden den Studenten in Anlehnung an das ernährungsmedizinische Curriculum der Bundesärztekammer vertiefende Kompetenzen in der modernen Ernährungsmedizin vermittelt. Die Teilnehmer der Vorlesung erlernen eine selbstständige, eigenverantwortliche und prozessgeleitete Arbeitsweise in der Ernährungsmedizin auf wissenschaftlicher Grundlage und Methodik im klinischen Bereich. Dies beinhaltet insbesondere den Fokus auf Adipositas und Essstörungen, internistische und pädiatrische Krankheiten sowie angeborene Stoffwechselerkrankungen und die enterale und parenterale Ernährung und den damit verbundenen Ernährungssupport. Zudem weisen die Studierenden nach Abschluss vertiefende ernährungsmedizinische, pharmakologische und gesundheitswissenschaftliche Kenntnisse auf.		
Inhalt: <u>Vorlesung und Übung</u> In der Vorlesung „Ernährungsmedizin“ werden mit Hilfe von PowerPoint-Präsentationen die wichtigsten ernährungsmedizinischen Krankheitsbilder vorgestellt. Nach einer ersten Einführung in die Aufgaben und Inhalte der Ernährungsmedizin erfolgt die Vorstellung ausgewählter ernährungsmedizinisch relevanter Erkrankungen. Dies beinhaltet Definition, Epidemiologie, Pathophysiologie, Prävention und Behandlung. Der Schwerpunkt liegt dabei stets bei Ernährungsaspekten, es werden aber auch die anderen krankheitsspezifischen Ursachen und Behandlungsmöglichkeiten besprochen. Durch die Vorstellung klinischer Studien wird gezeigt, wie Studien in der Medizin durchgeführt werden und welche Limitationen hier insbesondere im Bereich ernährungsmedizinischer Studien zu beachten sind. Dies ist für die Einordnung und das Verständnis von Metaanalysen und medizinischen Leitlinien zwingend erforderlich. Die Lehrinhalte werden den Studenten nach der jeweiligen Einheit zur Verfügung gestellt. Sie erhalten die Möglichkeiten, ihre Lernergebnisse durch Fragen und Diskussionen zu vertiefen und zu verfestigen. <u>I Grundlagen der Ernährungsmedizin, 8 h</u> Kompetenzziel: Der Teilnehmer kann Kenntnisse der biochemischen und physiologischen Grundlagen der Ernährung, der Verdauung und des Stoffwechsels in der Praxis anwenden. Lerninhalte: Aufgabe und Ziel der Ernährungsmedizin Grundkenntnisse des Energiestoffwechsels, der physiologischen Funktionen, Verdauung, Absorption und endogenen Verwertung. Ernährung als Teil der Gesundheitsförderung und der Prävention von Krankheiten Grundlagen der Ernährungstherapie Ballaststoffe, Prä- und Probiotika <u>II Ernährungsmedizin und Prävention, 12 h</u> Kompetenzziel: Der Teilnehmer kennt die Prinzipien der primären, sekundären und tertiären Prävention auf dem Gebiet der Ernährungsmedizin sowie die Bedeutung der Verhaltens- und Verhältnisprävention.		

Lerninhalte: Prävention ernährungsbedingter Krankheiten. Bewertung von Außenseiterdiäten und alternativen Kostformen Möglichkeiten und Grenzen der ernährungsmedizinischen Prävention „Gesundheitsfördernde“ Ernährung, Ernährung in der Schwangerschaft und Stillzeit, Ernährung bei Säuglingen, Kindern und Jugendlichen, Ernährung im Alter

III Therapie und Prävention ernährungsmedizinisch relevanter Krankheitsbilder, 40 h

Kompetenzziel: Der Teilnehmer kann die wichtigsten ernährungsmedizinischen Krankheitsbilder erkennen, unterscheiden und die Indikationen für die unterschiedlichen Behandlungsansätze fachgebietsübergreifend stellen. Der Teilnehmer kann diese in der Praxis anwenden und ihren Erfolg beurteilen.

Lerninhalte:

- Adipositas und metabolisches Syndrom
- Diabetes mellitus
- Dyslipoproteinämie, Hypertonus und Herz-Kreislaufkrankungen
- Kachexie und Mangelernährung, u. a. bei Patienten mit onkologischen Erkrankungen
Alkoholkrankheit
- Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen, Zöliakie
- Kurzdarmsyndrom
- Lebererkrankungen, Gallenwegserkrankungen
- Pankreaserkrankungen
- Akute und chronische Nierenerkrankungen
- Chronische inflammatorische Systemerkrankungen
- Osteoporose und Gicht
- Nahrungsmittelallergien und -intoleranzen
- Hereditäre Stoffwechselerkrankungen
- Neurologische Erkrankungen
- Perioperative Ernährung
- Ernährung des kritisch Kranken (Intensivpatient)

Literatur:

Zu den spezifischen Themen werden aktuelle Reviews sowie aktuelle Lehrbücher empfohlen, z.B.:

- Food is medicine: actions to integrate food and nutrition into healthcare. Downer S, Berkowitz SA, Harlan TS, Olstad DL, Mozaffarian D. BMJ. 2020
- Nutritional determinants of frailty in older adults: A systematic review. Lorenzo-López L, Maseda A, de Labra C, Regueiro-Folgueira L, Rodríguez-Villamil JL, Millán-Calenti JC. BMC Geriatr. 2017
- Precision Nutrition: A Review of Personalized Nutritional Approaches for the Prevention and Management of Metabolic Syndrome. de Toro-Martín J, Arsenault BJ, Després JP, Vohl MC. Nutrients. 2017
- Optimum nutritional strategies for cardiovascular disease prevention and rehabilitation (BACPR). Butler T, Kerley CP, Altieri N, Alvarez J, Green J, Hinchliffe J, Stanford D, Paterson K. Heart.
- Ernährungsmedizin: Nach dem Curriculum Ernährungsmedizin der Bundesärztekammer. Pirlich und Weimann | 2017
- Taschenatlas Ernährung von Hans Konrad Biesalski, Peter Grimm, et al. | 24. Januar 2020

Voraussetzungen:

Bachelor Lebensmitteltechnologie

Links zu weiteren Dokumenten:

<https://www.dge.de>; <https://www.dgem.de>; <https://www.ddg.info>; <https://www.dccv.de>;
<https://www.dzg-online.de>; <https://www.dife.de>

MA36 Gestaltung von Bioreaktoren für die Pharmaindustrie			Wahlpflichtmodul
Studiengang	Master Pharmatechnik		
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Wolfram Meusel		
Dozent(en)	Prof. Dr. Wolfram Meusel		
Semester	2. (Wintersemester)		
Aufwand	125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden		
Lehrformen	Vorlesung	45 h	
	Übung	0 h	
	Praktikum	15 h	
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	65 h	
Medienformen	PowerPoint-Präsentationen, Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Bilder, Apparateskizzen, Arbeitsblätter, Formulare, DIN-Vorschriften), Tafel, Literaturverzeichnis, WEB-Seiten, Videos		
Bewertung	5 Credits		
Sprache	Deutsch		
Prüfungsvorleistung	keine		
Prüfungsleistung	1 Klausur 90 Minuten		
Lernziele/Kompetenzen:			
• Die Studierenden kennen die wichtigsten Bauarten von Bioreaktoren in Edelstahlausführung sowie als Single-Use Variante, deren Klassifizierung, Aufbau, Wirkungsweise und Einsatzgrenzen. • Sie erkennen, dass die Single-Use Technologie für den Einsatz in der Pharmaindustrie entscheidende Vorteile bringt und demzufolge in absehbarer Zeit die konventionellen Reaktoren verdrängen wird. • Des Weiteren beherrschen sie die Aufteilung von Bioreaktoren einschließlich peripherer Einrichtungen in funktionell und konstruktiv abgegrenzte Baugruppen. • Sie kennen die konstruktiven Details der unter hohen steriltechnischen Anforderungen am häufigsten verwendeten Armaturen, Dichtungen, Rohrleitungselemente und Sicherheitseinrichtungen. • Sie sind damit in der Lage, unter den Gesichtspunkten des „aseptic design“ Bioreaktoren in den Grundzügen zu entwerfen, Anfrageskizzen zu erstellen sowie die entsprechenden Bestellungen abzuwickeln.			
Inhalt:			
Einführung			
Gegenstand der Bioreaktortechnik, Wechselwirkungen Bioreaktor / Bioreaktion, Besonderheiten der Pharmaindustrie			
Bioreaktoren			
Allgemeine Anforderungen an Bioreaktoren, Klassifizierung von Reaktortypen, Aufbau und Wirkungsweise ausgewählter Bioreaktorbauarten, Vor- und Nachteile, Haupteinsatzgebiete und Einsatzgrenzen			
Hauptbaugruppen von Bioreaktoren			
Funktion, Aufbau und Bestandteile der Baugruppen: Zuluftsektion, Abgassektion, Antrieb, Mess- und Regelungstechnik, Temperierung, Feed- und Korrekturmittelvorlagen			
Konstruktive Merkmale von Bioreaktoren			
Grundsätze des „aseptic design“, Materialauswahl und Oberflächenbeschaffenheit, Armaturen, Dichtungen, Rohrleitungsverbindungen und -elemente, Antriebe, Nebenaggregate			
Single-Use Technologie			
Charakteristika bezüglich Anwendung in der Pharmaindustrie, Vergleich zu Edelstahlanlagen, Kategorisierung, Überblick über vorhandene Systeme, Materialien für Bags und periphere Systeme, Aufbau der Bags, Problem der Leachables und Extractables, Disposable Connectoren, Disconnectoren und Schweißverbindungen, Single-Use Sensortechnik, Umweltaspekte und Wirtschaftlichkeit			
Auswahl und Bestellung von Bioreaktoren			
Grundsätze, Zusammenstellung der erforderlichen Daten, Ausfüllen der entsprechenden Formulare, Abwicklung der Beschaffung			

Literatur:

- Eibl R. u. D.: Single-Use Technology in Biopharmaceutical Manufacture, Wiley & Sons, New York, 2011
- Eibl R. u. D.: Disposable Bioreactors, Springer Verlag, Berlin, 2009
- Storhas, W.: Bioreaktoren und periphere Einrichtungen, Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig, 1994
- Menkel, F.: Einführung in die Technik von Bioreaktoren, Oldenbourg Verlag GmbH, München, 1992
- Muttzall, K.: Einführung in die Fermentationstechnik, Behr's Verlag GmbH & Co., Hamburg, 1993
- Storhas, W.: Bioverfahrensentwicklung, WILEY-VCH-Verlag GmbH & Co. KG, Weinheim, 2013
- Chmiel, H.: Bioprozesstechnik: Einführung in die Bioverfahrenstechnik, Elsevier Spectrum Akademik Verlag, München, 2011

Voraussetzungen:

Grundkenntnisse auf den Gebieten der Mikrobiologie, Verfahrenstechnik, Pharmabiotechnologie und Pharmazeutischen Betriebstechnik, insbesondere hinsichtlich der Betriebsweisen von Reaktoren einschließlich deren Sterilisation und Reinigung sowie apparativer Einflussfaktoren auf Zellwachstum, Produktbildung und -qualität.

Links zu weiteren Dokumenten:

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

MA38 “OMICS“ Technologies		Elective Module
Programm	Master Molecular Biotechnology, Biotechnologie, Lebensmittel-technologie, Pharmatechnik, Nachhaltige Energie- und Prozesstechnik	
Person Responsible For Module	Prof. Dr. Dirk Benndorf	
Lecturer	Prof. Dr. Dirk Benndorf	
Semester	Summer	
Workload	125 h, Pertaining Only To On-Campus Classes 60 h	
Types Of Instruction	Lecture	30 h
	Practical Course	0 h
	Lab	30 h
	Time Spent In Independently Studying	65 h
Types Of Media Used	black board, lecture notes, PowerPoint presentations, scientific publications	
Credits	5 Credit Points	
Language	Englisch	
Examination Prerequisite	1 Ungraded Assessment	
Examination	Written Examination, 90 Minutes	
Learning Objectives: Imparting of basics in high-throughput analysis on the different omics levels (genomics, transcriptomics, metabolomics) and bioinformatic analysis of respective data: • Plan and perform single or multi omics experiments • Establish and apply omics technologies for exploration of cellular responses to environmental challenges • Establish and apply omics technologies for exploration of microbial communities • Evaluate the quality of omics data and transfer of findings to more targeted research		
Contents: <u>Lecture</u> • Gas chromatography and liquid chromatography • Mass spectrometry • Experimental design and sample preparation • (Meta-) proteomics • Lipdomics • Glycomics • Metabolomics • Data integration (including data from genomics and transcriptomics) <u>Lab</u> • Protein extraction and quantification (Amido Black assay) • Measurement of enzyme activities • Protein electrophoresis (SDS-PAGE) • Sample preparation for protein identification by mass spectrometry (reduction, alkylation and tryptic digestion) • Measurement by mass spectrometry (nanoHPLC-MS/MS) • Bioinformatic analysis of mass spectra for protein identification (database preparation, database search, pathway analysis) Examination Prerequisite (Ungraded Assessment) Written presentation / lab protocol		
Literature: • Lottspeich, F., Engels, W.J.: Bioanalytik. Springer, Berlin/Heidelberg, 2012 • Collection of review articles in English language provided via moodle.		
Prerequisites: Grundkenntnisse der Biologie und Zellbiologie		

Further Informations:

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

MA39 Qualitätsprüfung		Wahlpflichtmodul
Studiengang	Master Lebensmitteltechnologie (empfohlen), Master Biotechnologie, Pharamtechnik und Nachhaltige Energie- und Prozesstechnik (wählbar)	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Jean Titze	
Dozent(en)	Prof. Dr. Jean Titze	
Semester	5. (Wintersemester)	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden	
Lehrformen	Vorlesung	15 h
	Übung	0 h
	Praktikum	45 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	65 h
Medienformen	Vorlesungsmaterialien, Aufgabensammlung, Literaturverzeichnis/Internet	
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	1 LNW (Vortrag)	
Prüfungsleistung	1 Klausur 90 min	
Lernziele/Kompetenzen:		
Die Studierenden verstehen die Bedeutung des objektiven Qualitätsbegriffs der Lebensmittel in Hinblick auf deren Produktion und Haltbarkeit in der Lebensmittelindustrie.		
Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in der Qualitätsbeurteilung ausgewählter Lebensmittel. Sie können objektive Fehler mit Hilfe geeigneter Prüfschemata ansprechen und die Ursache(n) des Fehlers sowie mögliche(n) Abhilfe(n), welche zur Fehlervermeidung führt bzw. führen, benennen.		
Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse in der humansensorischen Analytik.		
Bei Fehleransprachen wenden die Studierenden Wissen aus der Lebensmitteltechnologie an.		
Die Studierenden verstehen und evaluieren die Verkehrsauffassung der Lebensmittel und beurteilen deren rechtlich vermittelten Informationen sachgerecht und kritisch.		
Das Modul baut inhaltlich auf die Module Sensorik, Lebensmitteltechnologie, Lebensmittelrecht sowie Lebensmittelanalytik auf		
Inhalt:		
Eine der zentralen Aufgaben eines Lebensmitteltechnologen ist die Förderung und Sicherstellung der Qualität der Lebensmitteln in einem Unternehmen. Dabei wird die objektive Produktqualität wesentlich von der Einhaltung der bestimmter Stabilitätskriterien bestimmt, denn sie ist Ausdruck der Produktstabilität und damit eine zentrale Bedingung für Qualität. Die Garantie der chemisch-physikalischen und mikrobiologischen Stabilität sowie der sensorischen Stabilität bilden hierbei die Qualitätsgrundlage. Nicht nur das Einhalten der Produktstabilität im Hinblick auf das gewährte Mindesthaltbarkeitsdatum ist schwierig, sondern auch die Gewährleistung einer wiederholbaren Lebensmittelqualität von Batch zu Batch. Während ersterer Aspekt sich unterschiedlich auswirken kann, etwa durch sensorische Änderungen oder den Abbau von Vitaminen, stehen bei der Reproduzierbarkeit von Produktionschargen die Einflüsse beim Anbau, dem Transport, der Lagerung, der Dosierung und der Verarbeitung von Zutaten und Lebensmitteln im Vordergrund.		
Um die objektive Produktqualität der Lebensmittel zu beurteilen, lernen die Studierenden entsprechende Qualitätsprüfungen durchzuführen. Im Rahmen der Vorlesung werden daher unterschiedliche Produkte und Produktgruppen (als handelsübliche Markmuster) anhand produktspezifischer Prüfschemata der bestehenden Verkehrsauffassung und der guten Herstellerpraxis (z. B. optimale hygienische Verarbeitung) neutral beurteilt. Dabei dient die Verkehrsauffassung als maßgebliche Beurteilungsgrundlage bei Qualitätsfragen, wenn es um die Zusammensetzung, Beschaffenheit oder Aufmachung der Lebensmittel geht. Unter anderem Rechtsvorschriften mit amtlichen Begründungen, Leitsätze des Deutschen Lebensmittelbuches, Äußerungen von Gremien der Lebensmittelüberwachung, Richtlinien des Lebensmittelverbands Deutschland e.V. oder auch Produktdefinitionen einzelner Branchen wie dem Bundesverband der Deutschen Süßwarenindustrie (BDSI) definieren und prägen die Verkehrsauffassung. Sie kann auch		

als Produktstandard verstanden werden, da hierin Soll-Kriterien festgelegt sind, die ein einwandfreies Produkt zu erfüllen hat.

Auf Basis dieses Produktstandards lernen die Studierenden bei der Fehleransprache auch zu beurteilen, ob sich der festgestellte Fehler im Rahmen der wirtschaftlichen Zumutbarkeit überhaupt technisch oder technologisch durch den Hersteller verhindern lässt. Somit gliedert sich eine jede Fehleransprache in drei Dimensionen: erstens die exakte Ansprache selbst, zweitens die Ursache(n) des Fehlers und drittens die mögliche(n) Abhilfe(n), welche zur Fehlervermeidung führt bzw. führen.

Als Leistungsnachweis werden alle Studierenden eine Präsentation und Verkostung eines selbst gewählten Lebensmittel bzw. Lebensmittelgruppe durchführen. Der Leistungsnachweis gliedert sich dabei in folgende drei Teile:

Teil 1: Vortrag/Präsentation (30-45 Minuten)

Anhaltspunkte für die Gliederung des Vortrags:

- Definition
- Hintergrund/Geschichte
- Verbreitung/Regionen/Anbaugebiete und Anbaubedingungen
- Herstellung/Verarbeitung/Produktion
- Verschiedene Sorten/Trends (Trendprodukte)/Sensorische Besonderheiten
- Hinweise zum Lebensmittelrecht/Etikettenkunde

Teil 2: Diskussion/Fragen zum Thema (15-30 Minuten)

Teil 3: Verkostung (60 Minuten)

Literatur:

1. Titze, J., Schulte-Mäter, O. und Titze, C., 2023: *Schaum oder Blasen? – Beurteilung von Honig im Rahmen der Internationalen DLG-Qualitätsprüfung* – Der Lebensmittelbrief 34, März/April, S. 40-43.
2. Klein, D., Titze, C., Claus, M., Hücking, M. und Titze, J., 2022: *Fehleransprachen bei der sensorischen Beurteilung von Süßwaren im Rahmen der Internationalen DLG-Qualitätsprüfung*. – DLG-Expertenwissen, Nr. 8, S. 1-8.
3. Titze, J. und Titze, C., 2022: *Qualitätsprüfung von Süßwaren*. – Der Lebensmittelbrief 33, Mai/Juni, S. 3-6.
4. Titze, J., Jörissen, K. und Titze, C., 2021: *EU-Rundungsleitlinien – Eine runde Sache!* – Deutsche Lebensmittel-Rundschau (DLR) 117, Nr. 8, S. 390-397.
5. Titze, C., Jörissen, K. und Titze, J., 2020: *Besonderheiten bei der Kennzeichnung von Cerealien*. – DLG-Lebensmittel 15, Nr. 04, S. 34-37.
6. Titze, C., Jörissen, K. und Titze, J., 2020: *Erfahrungen aus der Verpackungsprüfung – Nährwertdeklaration und andere Besonderheiten bei der Kennzeichnung von Cerealien*. – Getreide, Mehl und Brot 26, Nr. 2, S. 81-84.
7. Titze, J., Ilberg, V. und Huber, H. W., 2018: *Garantie der Produktstabilität – Die objektive Qualität als zentraler Erfolgsfaktor für Craft-Biere*. – Brauindustrie 103, Nr. 11, S. 24-27.
8. Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V. (Hrsg.): *Fachvokabular Sensorik – Praxisleitfaden zur Beschreibung von Lebensmitteln mit allen Sinnen*, DLGVerlag, Frankfurt am Main, 2015.

Voraussetzungen:

Sensorik, Lebensmitteltechnologie, Statistik

Links zu weiteren Dokumenten:

MA40 Kalkulation und Finanzierung für Masterstudierende		
Wahlpflichtmodul		
Studiengang	Master Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Nachhaltige Energie- und Prozesstechnik	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Anja Mohaupt	
Dozent(en)	Prof. Dr. Anja Mohaupt	
Semester	Sommersemester	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden	
Lehrformen	Vorlesung	30 h
	Übung	30 h
	Praktikum	0 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	65 h
Medienformen	vorlesungsbegleitende Materialien (Powerpoint-Folien, Übungsaufgaben)	
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	LNW in Form eines Fachvortrages während des Semesters	
Prüfungsleistung	1 Klausur 90 Minuten	
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden		
- kennen die Notwendigkeit der Kosten- und Investitionsrechnung sowie der Finanzwirtschaft für die Unternehmen. Sie verstehen deren Aufgaben und beherrschen die wesentlichsten Grundbegriffe. - kennen die wichtigsten Kostenarten und können mittels ausgewählter Kalkulationsverfahren sowohl Herstell- als auch Selbstkosten kalkulieren. Damit erlangen sie das für jedes Unternehmen notwendige Kostenbewusstsein. - sind befähigt auf der Kostenrechnung basierende Entscheidungsrechnungen durchzuführen, kennen deren vielfältige Einsatzmöglichkeiten und sind in der Lage, diese für unternehmerische Entscheidungen zielgerichtet einzusetzen. - 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. - 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. - sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse im Rahmen von Übungsaufgaben anzuwenden, die Ergebnisse zu präsentieren und gemeinsam mit den Kommilitonen zu diskutieren. Es gelingt Ihnen, sich kritisch mit den Themen Kosten und deren Kalkulation sowie Investition und Finanzierung auseinanderzusetzen und das erworbene Wissen in der betrieblichen Praxis lösungsorientiert anzuwenden und gegebenenfalls weiterzuentwickeln. - sind zudem in der Lage, sich selbstständig neues für das Modul spezifisches Wissen anzueignen und ihren Kommilitonen im Rahmen eines Fachvortrages zu präsentieren, ihre Kommilitonen binden sie zielorientiert in die Aufgabenstellung ein und leiten selbstständig kleine Diskussionsrunden zur gestellten Aufgabe		
Inhalt: • Grundlagen der Kostenrechnung - Betriebswirtschaftliche Rechengrößen - Kostenarten (u.a. Materialkosten, kalkulatorische Kosten usw.) im Unternehmen - Betriebsabrechnungsbogen (BAB) als Instrument der Kostenstellenrechnung - Kalkulationsverfahren (u.a. Zuschlagskalkulation) zur Ermittlung von Angebotspreisen		

- Kostenrechnung als Basis für betriebswirtschaftliche Entscheidungen (u.a. Deckungsbeitragsrechnung, Betriebsergebnisrechnung, gewinnmaximales Produktionsprogramm) • Grundlagen der Investitionsrechnung - Statische Investitionsrechenverfahren (u.a. Kostenvergleichs- und Gewinnvergleichsrechnung) und Dynamische Investitionsrechenverfahren (u.a. Kapitalwertmethode) zur Beurteilung von Investitionen in Sachanlagen • Grundlagen der Finanzierung - Finanzplanung zur Ermittlung des Kapitalbedarfs - Lebensphasenbezogene (Gründung, Wachstum usw.) Finanzierung von Unternehmen, u.a. Außenfinanzierung mit Fremdkapital (bspw. Kreditfinanzierung) und Eigenkapital (bspw. Beteiligungsfinanzierung); Innenfinanzierung; Sonderfinanzierungsformen (bspw. Crowdfunding, Leasing, Factoring)
Literatur: Jeweils in der neuesten Auflage: • Däumler, K.-D./Grabe, J.: Kostenrechnung 1 – Grundlagen • Olfert, K.: Finanzierung • Olfert, K.: Investition • Olfert, K.: Kostenrechnung • Pape, U.: Grundlagen der Finanzierung und Investition • Wöltje, J.: Kosten- und Leistungsrechnung – Alle Verfahren und Systeme auf einen Blick
Voraussetzungen Grundkenntnisse in Betriebswirtschaftslehre
Links zu weiteren Dokumenten:

MA41 Management und Marketing		
Management and Marketing		
Wahlpflichtmodul		
Studiengang	Master Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Nachhaltige Energie- und Prozesstechnik, Pharmatechnik	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Michael Brusch	
Dozent(en)	Prof. Dr. Michael Brusch	
Semester	Sommersemester	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden	
Lehrformen	Vorlesung	30 h
	Übung	30 h
	Praktikum	0 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	65 h
Medienformen	Vorlesungsskript, Übungsaufgaben, Tafel, Digitale Medien)	
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	keine	
Prüfungsleistung	1 Klausur 120 Minuten	
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden verstehen, wie Unternehmen geleitet, organisiert und geplant werden können, um in marktwirtschaftlichen Systemen zu bestehen. Insbesondere lernen sie die Organisation, Vorbereitung und Durchführung von zielgerichteten Entscheidungen und werden diese diskutieren. Sie kennen die Instrumente zur Durchführung einer strategischen Analyse, können diese anwenden und kennen wichtige Methoden zur Umsetzungs- und Implementierung von Handlungsalternativen. Besonders die zentrale Unternehmensfunktion Marketing wird beleuchtet. Neben den Grundlagen zum Einsatz des marketingpolitischen Instrumentariums wird der Fokus auf das Marketing für industrielle Sachgüter und Dienstleistungen gelegt. Zu den im Rahmen der Lehrveranstaltung erworbenen Kompetenzen zählen die Förderung der ganzheitlich-komplexen Betrachtungsweise bei den Einsatzmöglichkeiten und Sichtweisen wichtiger Entscheidungsbereiche von Unternehmen, die Verbesserung der Methodenkompetenz durch Diskussion und Anwendung verschiedener Methoden zur Entscheidungsunterstützung, die Förderung des Vermögens, abstrakte Zusammenhänge und Methoden zu verstehen und auf konkrete Situationen anwenden zu können, die Stärkung der Selbstdisziplin durch Lösen von individuellen Aufgaben und eigenständige Erarbeitung von Sachverhalten, die Stärkung des logischen Denkens durch Steigerung der Komplexität der Aufgabenstellungen im Verlauf der Lehrveranstaltung und die Schärfung der Wahrnehmung und Anpassung für aktuelle, auch soziale und gesellschaftliche, Entwicklungen.		
Inhalt: <u>Vorlesung und Übung</u> • Einführung: Grundlagen, unternehmerische Entscheidungen, Bezugsrahmen • Management: Überblick, Situationsanalyse, Unternehmensziele und Marketingziele, strategische Unternehmensplanung, operative Unternehmensplanung • Marketing-Grundlagen: Überblick, Kaufverhalten von Konsumenten, Kaufverhalten von Industriebetrieben, Kaufverhalten von öffentlichen Institutionen, Marktforschung, strategisches Marketing, operatives Marketing • Industriegütermarketing: Überblick, Komparativer Konkurrenzvorteil, Geschäftstypologien, Produktgeschäft, Projektgeschäft, Systemgeschäft, Integrationsgeschäft		
Literatur: • Backhaus, K.; Voeth, M. (2014): Industriegütermarketing, 10. Aufl., Vahlen. • Baier, D.; Brusch, M. (Hrsg., 2021): Conjointanalyse, Methoden – Anwendungen – Praxisbeispiele, Springer Gabler. • Bruhn, M. (2019): Marketing: Grundlagen für Studium und Praxis, 14. Aufl., Springer Gabler. • Diller, H.; Beinert, M.; Ivens, B.; Müller, S. (2020): Pricing: Prinzipien und Prozesse der betrieb-		

lichen Preispolitik, 5. Aufl., Kohlhammer. • Ehrmann, H.; Mintert, S.-M. (2022): Unternehmensplanung, 7. Aufl., Kiehl. • Homburg, C. (2020): Marketingmanagement: Strategie – Instrumente – Umsetzung – Unternehmensführung, 7. Aufl., Springer Gabler. • Johnson, G.; Whittington, R.; Scholes, K.; Angwin, D.; Regnér, P. (2018): Strategisches Management – Eine Einführung, 11. Aufl., Pearson. • Kleinaltenkamp, M.; Saab, S. (2009): Technischer Vertrieb: Eine praxisorientierte Einführung in das Business-to-Business-Marketing, Springer. • Kotler, P.; Keller, K. L.; Opresnik, O. (2017): Marketing-Management: Konzepte – Instrumente – Unternehmensfallstudien, 15. Aufl., Pearson. • Kreikebaum, H.; Gilbert, D. U.; Behnam, M. (2018): Strategisches Management, 8. Aufl., Kohlhammer. • Kreutzer, R. T.; Rumler, A.; Wille-Baumkauff, B. (2019): B2B-Online-Marketing und Social Media: Handlungsempfehlungen und Best Practices, 2. Aufl., Springer Gabler. • Kroeber-Riel, W.; Gröppel-Klein, A. (2019): Konsumentenverhalten, 11. Aufl., Vahlen. • Meffert, H.; Burmann, C.; Kirchgeorg, M.; Eisenbeiß, M. (2018): Marketing: Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung, 13. Aufl., Springer Gabler. • Richter, H. P. (2013): Investitionsgütermarketing: Business-to-Business-Marketing von Industrieunternehmen, Carl Hanser. • Schuh, G.; Gudergan, G.; Kampker, A. (2016): Management industrieller Dienstleistungen: Handbuch Produktion und Management 8, 2. Aufl., Springer Vieweg. • Welge, M. K.; Al-Laham, A.; Eulerich, M. (2017): Strategisches Management: Grundlagen - Prozess - Implementierung, 7. Aufl., Springer Gabler.
Voraussetzungen: Keine
Links zu weiteren Dokumenten: Downloads unter: https://www.hs-anhalt.de/moodle/

MA42 Technical and Scientific Communication Skills			Wahlpflichtmodul
Studiengang	Master Pharmatechnik, Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Nachhaltige Energie- und Prozesstechnik		
Modulverantwortlicher	Herr Marcus Rau (FB5, SPZ)		
Dozent(en)	Herr Marcus Rau und weitere (FB5, SPZ)		
Semester	Wintersemester		
Aufwand	125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden		
Lehrformen	Vorlesung		0 h
	Übung		60 h
	Praktikum		0 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung		65 h
Medienformen	Reader; Präsentationen; Arbeitsblätter; Hilfsmittel (analog/digital)		
Bewertung	5 Credits		
Sprache	Englisch (GER-Niveau: B1/B2)		
Prüfungsvorleistung	1 LNW		
Prüfungsleistung	oP		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden kennen die grundlegenden Anforderungen relevanter wissenschaftlicher und technischer Textsorten (mündlich und schriftlich). Hierzu sind die Studierenden mit den strukturellen und sprachlichen Mitteln der Textsorten in der Fremdsprache Englisch vertraut. Sie sind in der Lage, entsprechende Texte in englischer Sprache zu verfassen.			
Inhalt: Communication in the scientific community (written / oral communication, ethics in communication) Writing and editing skills in English (information structure, grammar skills, summarizing, writing/editing for clarity, conciseness, fluency, formality) Technical, scientific and text-type specific vocabulary Designing and describing experimental setups Describing technical equipment and appliances Writing: Reporting / summarizing research results (elements of a paper/thesis) Speaking: Presenting data / research results			
Leistungsnachweis Regelmäßige Teilnahme (TN80), Übungsaufgaben, 1 Beleg (Kommentierte Verschriftlichung Textsorte Modul)			
Literatur: - Cambridge Professional English Series: Cambridge English for Scientists (2012) - Glasman-Deal, H. (2010): Science Research Writing for Non-Native Speakers of English (Imp. Coll. London) - Lannon, J. (2010): Technical Communication - Mautner, G. (2. Aufl. 2016): Wissenschaftliches Englisch - Divan, A. (2009): Communication Skills for the Biosciences. A graduate guide (Oxford UP)			
Voraussetzungen: Englischkenntnisse auf dem GER-Niveau B1/B2			
Links zu weiteren Dokumenten: Downloads unter: https://www.hs-anhalt.de/moodle/			

MA43 Trends in der Biotechnologie		
Wahlpflichtmodul		
Studiengang	Master Biotechnologie, Nachhaltige Energie- und Prozesstechnik Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Claudia Grewe	
Dozent(en)	Prof. Dr. Claudia Grewe	
Semester	2. (Wintersemester)	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden	
Lehrformen	Vorlesung	45 h
	Übung	0 h
	Praktikum	0 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	80 h
Medienformen	Vorlesungsmaterialien (Skripte, Bilder, Apparateskizzen), Tafel, WEB-Seiten, Videos, online-Umfragen, Software	
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch / Englisch	
Prüfungsvorleistung	TN80	
Prüfungsleistung	ohne Prüfung	
Lernziele/Kompetenzen: – Die Studierenden erfassen die Komplexität der biotechnologischen Themengebiete und unterscheiden zwischen Forschung und industrieller Anwendung – Die Studierenden können wesentliche Trends in der Biotechnologie benennen und sind entsprechend ihren eigenen Interessen in der Lage, fachrelevante Forschungsliteratur zu recherchieren, sowie wichtige Kennzahlen zu deren Qualitätsbewertung anzuwenden – Sie nutzen relevante Leistungskennzahlen um biotechnologische Verfahren zur Herstellung von Wertprodukten mit alternativen Verfahren vergleich und bewerten zu können. – Die Studierenden lernen Werkzeuge zur graphischen Darstellung komplexer Datenzusammenhänge kennen und erproben diese im Selbststudium an selbstgewählten Beispielen		
Inhalt:		
<u>Vorlesung</u> - Aktuelle Trends der biotechnologischen Forschung, z.T. durch Gastvorlesungen, auf den Gebieten: - Genomeditierung, Gentherapien - Trends im Downstreaming (Extraktion, chromatographische Methoden) - Single Use Technologien - Antikörper-/ Enzyersatztherapien - Optimierungsstrategien zu Produktivitätssteigerungen - Phototrophe Biotechnologie - Bioanalytik		
<u>Leistungsnachweis (LNW)</u> Das Modul gilt als bestanden, wenn die regelmäßige Teilnahme an den Vorlesungen (mindestens 80% der Vorlesungen) nachgewiesen werden kann (Anmeldung über Moodle und Bestätigung der Präsenz durch Unterschriften)		
Literatur: • Aktuelle Beiträge in den Fachzeitschriften: Trends in Biotechnology, Current Opinion Biotechnology, Bioresource Technology, Microbial Cell Factories, Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, Applied Microbiology and Biotechnology, Biotechnology Letters • Chmiel, H. et al. Bioprozesstechnik. 4. Auflage, Springer-Verlag GmbH Deutschland, Berlin, 2018		

- Wittman, C. Liao, JC.(Hrsg.) Industrial Biotechnology. Products and Processes. Bd. 4, Wiley-VCH, Weinheim, 2017

Voraussetzungen:

Kenntnisse auf dem Gebiet der Biotechnologie (Biochemie, Bioverfahrenstechnik, Bioapparatetechnik, Mikrobiologie, instrumenteller Analytik, Gentechnik)

Links zu weiteren Dokumenten:

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

MA44 Trocknungstechnik		Wahlpflichtmodul
Studiengang	Wahlpflichtmodul für Master Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Nachhaltige Energie- und Prozesstechnik	
Modulverantwortlicher	Dr. Fabian Weigler	
Dozent(en)	Dr. Fabian Weigler	
Semester	2. (Wintersemester)	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden	
Lehrformen	Vorlesung	30 h
	Übung	15 h
	Praktikum	15 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	65 h
Medienformen	Vorlesungsmaterialien, Aufgabensammlung, Literaturverzeichnis/Internet	
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	1 LNW	
Prüfungsleistung	1 mündliche Prüfung 30 Minuten	
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Bindungsmechanismen von Flüssigkeiten in festen Stoffen. Sie kennen die Mechanismen der Wärmeübertragung an Feststoffe. Sie können gekoppelte Wärme- und Stofftransportvorgänge unter Verwendung der Erhaltungssätze und Trocknungskinetiken berechnen. Sie sind in der Lage, Trocknungsprozesse zu berechnen, sowohl für Einzelpartikel als auch für Partikelschüttungen. Die Studierenden haben ein Grundverständnis für die erforderlichen Apparate und Apparateelemente der Trocknungstechnik sowie deren Gestaltung von der Funktionserfüllung bis zur Berechnung. Sie können, ausgehend von den verfahrenstechnischen Erfordernissen, die verschiedenen Typen von Apparaten in ihrer Wirkungsweise einschätzen und beherrschen vereinfachte Berechnungsansätze. Sie besitzen ein erstes Verständnis für den Betrieb derartiger Apparate und Anlagen. Sie können Aufgabenstellungen zur Realisierung von Apparaten und Projekten erarbeiten. Sie verstehen die Funktion und den Aufbau von Trocknungsapparaten und wissen, welche speziellen Anforderungen gestellt werden. Die Studierenden sind damit in der Lage, Apparate der Trocknungstechnik verfahrenstechnisch auszulegen.		
Inhalt: <u>Vorlesung, Übung und Praktikum</u> • Bindungsmechanismen, Sorption • Eigenschaften feuchter Luft • Arten der Trocknung • Trocknungskinetik • Trocknungsverlauf • Berechnung von Trocknungsprozessen • Reale Trockner <u>Praktikum als LNW</u> Bestimmen von Trocknungskinetiken zur Berechnung von Trocknungsprozessen und Auslegung von Trocknungsapparaten.		

Literatur:

- M. Kraume: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik, 3. Auflage, Springer Vieweg (2020), ISBN: 978-3-662-60012-2
- O. Krischer, W. Kast: Trocknungstechnik Erster Band, „Die wissenschaftlichen Grundlagen der Trocknungstechnik, Springer-Verlag (1978), ISBN 978-3-642-61880-2
- O. Krischer, K. Kröll: Trocknungstechnik Zweiter Band, "Trockner und Trocknungsverfahren" Springer-Verlag
- K. Kröll, W. Kast: Trocknungstechnik Dritter Band, "Trocknen und Trockner in der Produktion" Springer-Verlag (1989), ISBN 3-540-18472-4
- E. Tsotsas, A. Mujumdar: Modern Drying Technology, Wiley VCG (2007), ISBN: 978-3-527-31556-7

Voraussetzungen:

Regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet, grundlegendes Wissen aus dem Themengebiet der thermischen Verfahrenstechnik und Apparatechnik

Links zu weiteren Dokumenten:

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

MA45 Impfstoffe		Wahlpflichtmodul
Studiengang	Master Pharmatechnik, Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Jana Rödig	
Dozent(en)	Prof. Dr. Jana Rödig	
Semester	Wintersemester	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 45 Lehrstunden	
Lehrformen	Vorlesung	30 h
	Übung	15 h
	Praktikum	0 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	80 h
Medienformen	Vorlesungsmaterialien wie Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter, Tafel, Literaturhinweise, Fachpublikationen, Vorschriften, WEB-Seiten	
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	1 LNW	
Prüfungsleistung	1 mündliche Prüfung 30 Minuten	
Lernziele/Kompetenzen:		
- Die Studierenden kennen die Grundlagen der Virologie. Sie erwerben Grundkenntnisse im Bereich der Immunologie vor allem auf dem Gebiet der angeborenen und erworbenen, T- und B-Zell-vermittelten Immunität. Die Studierenden können die Impfstoff-vermittelte Protektion erläutern und mögliche Risiken herleiten. - Die Studierenden können die Begriffe small molecule drugs, biologics, Biopharmazeutika, preventive und therapeutische Impfstoffe definieren und voneinander abgrenzen. Sie sind in der Lage die Besonderheiten verschiedener Impfstoff-Kategorien zu benennen und Vor- und Nachteile sowie potentielle Risiken der unterschiedlichen Technologien zu erläutern. Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Bestandteile von Impfstoffformulierungen und ggf. ihre Funktionen. - Die Studierenden kennen die Schritte von einer Impfstoff- und Prozess- (USP-, DSP-) Entwicklung bis hin zur Zulassung. Sie kennen die Grundlagen der „Good Manufacturing Practice“ (GMP) und kennen die grundlegenden Strukturen in einem Impfstoff-produzierendem Pharmaunternehmen. - Neben klassischen Methoden der Impfstoffherstellung lernen die Studierenden die Möglichkeiten der modernen Biotechnologie kennen. Dabei werden insbesondere traditionelle Herstellverfahren modernen Ansätze gegenübergestellt und Potentiale herausgearbeitet.		
Inhalt:		
<u>Vorlesung</u>		
- Historie der Impfstoffe - Grundlagen der Virologie - Grundlagen der Impfstoffimmunologie - Impfstoffentwicklung, -herstellung, -aufreinigung - Impfstoffformulierung (API, Excipients) - Beispiele relevanter Analytik wie z.B. Methoden zur Virusquantifizierung, Nachweis der biologischen Aktivität, Identitätsnachweis, Quantifizierung diverser Komponenten mittels ELISA - GMP & Impfstoffzulassung - Trends in der Impfstoffforschung & -entwicklung		
<u>Übung</u>		
In den Übungen wird die Arbeit mit und das Verstehen von wissenschaftlichen Fachpublikationen sowie die persönlichen Präsentationsfähigkeiten erweitert und vertieft. Es werden Beispiele aus verschiedenen Impfstoff-relevanten Forschungsbereichen wie Entwicklung, Produktion und analytisch relevanter Methoden erarbeitet, vorgestellt und diskutiert. Im Rahmen von Exkursion/(en) und/oder Gastvorträgen wird ein Einblick in die öffentliche und/oder kommerzielle Biopharmazeutikaentwicklung und/oder –industrie ermöglicht sowie das gelernte praxisnah vertieft.		

Die Anerkennung der Übungsaufgaben dient als Prüfungsvorleistung (LNW) und muss bis spätestens 10 Tage vor dem Prüfungstermin erfolgt sein.

Literatur:

- Immunologie, C. A. Janeway / P. Travers, M. Walport, M. Shlomchik; Spektrum, Akad. Verl., 2002
- Allgemeine Mikrobiologie, H. G. Schlegel, Thieme, 1992
- Medizinische Mikrobiologie, F.H. Kayser, K. A. Bienz, J. Eckert, R.M. Zinkernagel, Thieme, 2001
- GMP – Qualifizierung und Validierung von Wirkstoffanlagen, R. Gengenbach, WILEY-VCH Verlag, 2008
- Pharmaceutical Biotechnology, G. Walsh, John Wiley & Sons Ltd., 2007
- Nonclinical Development of Novel Biologics, Biosimilars, Vaccines and Specialty Biologics, L. Plitnick, Academic Press, Elsevier, 2013]
- Vaccines, S. A. Plotkin W. A. Orenstein, P. A. Offit, Elsevier, 2012]
- Diverse, ausgewählte Publikationen (Bekanntgabe im Rahmen der Übung und/oder Vorlesung)

Voraussetzungen:

Biologischer, biochemischer, biotechnologischer, medizinischer, pharmazeutischer o.ä. Bachelor-Abschluss

Links zu weiteren Dokumenten:

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

MA46 Wärme- und Stofftransportprozesse		
Wahlpflichtmodul		
Studiengang	Wahlpflichtmodul für Master Biotechnologie, Lebensmittel-technologie, Pharmatechnik, Nachhaltige Energie- und Prozesstechnik	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Damian Pieloth	
Dozent(en)	Prof. Dr. Damian Pieloth	
Semester	2. (Wintersemester)	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden	
Lehrformen	Vorlesung	30 h
	Übung	30 h
	Praktikum	0 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	keine	
Prüfungsleistung	1 Klausur 90 Minuten	
Lernziele/Kompetenzen: - Die Studierenden kennen die grundlegenden Prozesse der Wärme- und Stoffübertragung sowie ihre Anwendung in der Verfahrenstechnik. - 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. - Sie kennen die wichtigsten Methoden der Berechnung und Auslegung von Apparaten im Umfeld der Stoff- und Wärmeübertragung. - Sie sind ein qualifizierter Gesprächspartner im Umgang mit Herstellern, Betreibern und Behörden im Umfeld der Stoff- und Wärmeübertragung.		
Grundlegende Gesetzmäßigkeiten der Wärme-, Stoff- und Impulsübertragung 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		
Spezielle Gesetzmäßigkeiten der Wärmeübertragung Wärmeübergang bei verschiedenen Phasenverhältnissen, Wärmeübertragung an kondensierende Dämpfe, Wärmeübertragung an siedende Flüssigkeiten		
Spezielle Gesetzmäßigkeiten der Stoffübertragung 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		
Literatur: - Baehr, H. D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, Springer Verlag - VDI Wärmeatlas – Berechnungsblätter für den Wärmeübergang, Springer Verlag - Bird, R.B.: Transport Phenomena, John Wiley & Sons - Incropera, F.P.: Fundamentals of Heat and Mass Transfer, John Wiley & Sons		
Voraussetzungen: Regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet, grundlegendes Wissen aus dem Themengebiet der Strömungsmechanik, Thermodynamik, Reaktions- und Apparatechnik		
Links zu weiteren Dokumenten: Downloads unter: https://www.hs-anhalt.de/moodle/		

MA47 Statistik 2		
Wahlpflichtmodul		
Studiengang	Master Nachhaltige Energie- und Prozesstechnik	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Alexander Lange	
Dozent(en)	Prof. Dr. Alexander Lange	
Semester	1. (Sommersemester)	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 45 Lehrstunden	
Lehrformen	Vorlesung	30 h
	Übung	15 h
	Praktikum	0 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	80 h
Medienformen		
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	1 LNW	
Prüfungsleistung	1 Klausur 60 Minuten	
Lernziele/Kompetenzen:		
Die TeilnehmerInnen kennen und verstehen entsprechend der Modul-Inhalte diverse mathematisch-statistische Konzepte, Methoden, Verfahren und können diese im Rahmen ihrer (Ingenieur-) Ausbildung auf wiss. Fachfragen anwenden. Erlernte Rechnungen führen sie anhand von Aufzeichnungen individuell sowohl per Hand als auch mit Hilfe eines Computers durch. Insbesondere bei umfangreichen Aufgaben wenden sie analytische Methoden und numerische Verfahren mit Hilfe mathematisch-statistischer Software eigenständig an. Komplexe Aufgaben analysieren die TeilnehmerInnen in (Übungs-) Gruppen. Im Selbststudium erarbeiten sie sich neues Wissen bzw. schließen Wissenslücken mit Hilfe der Fachliteratur (inkl. Lehr-Videos) und übertragen (Rechen-) Methoden auf neue Aufgaben. Die TeilnehmerInnen arbeiten zu einem für sie neuen Thema einen Vortrag aus und tragen die Inhalte mit anschließender Diskussion der (Übungs-) Gruppe vor.		
Teilnahmevoraussetzungen:		
Bachelor-Abschluss am Fachbereich mit Abschluss der Module Mathematik I und II, inkl. Statistik-Teil, sowie Ingenieur-Informatik oder ein Bachelor-Abschluss an einem anderen Fachbereich bzw. einer anderen Hochschule mit gleichwertiger Mathematik- und Statistik- sowie Informatik-Ausbildung		
Verwendbarkeit des Moduls:		
Grundlage für Module des Studiengangs, die solide Kenntnisse der Statistik voraussetzen und in denen mathem.-statistische Methoden oder Verfahren angewendet werden		
Inhalt (Vorlesung und Übung):		
• Merkmalsauswahl und beschreibende Statistik, Schließende Statistik, Varianzanalyse normalverteilter Grundgesamtheiten, Varianzanalyse ordinalskalierten Daten, Regressionsanalyse, Randomisierungsverfahren, Einführung in die Versuchsplanung, ggf. Wiederholung von Themen aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung • numerische Umsetzung und Dokumentation der statistischen Inhalte per Hand und mittels Software: Matlab, R und Wolframcloud (Mathematica) sowie Overleaf (LaTeX); Berechnung (d.h. numerische Simulation) der Verteilung von Teststatistiken		
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung (Prüfungsvorleistung):		
Leistungsnachweis (LNW): Form und Kriterien, wie etwa fristgemäßes und korrektes Lösen von Übungsaufgaben sowie die Erarbeitung und Präsentation neuer (Lösungs-) Methoden, werden in den Lehrveranstaltungen kommuniziert		

Medienformen:

Tafel/ Beamer; Lehr-Videos; Übungsaufgaben eingebettet in eine eLearning-Umgebung (WeBWork, Moodle); Literatur (insbes. eBooks aus der HS-Bibliothek); PC mit mathem.-statistische Software (Matlab/ Octave, SageMath, R, Wolframcloud/ Mathematica)

Literatur:

- Köhler, Schachtel, Voleske. Biostatistik. Eine Einführung für Biologen und Agrarwissenschaftler. Springer 2012.
- Fahrmeir, Heumann, Künstler, Pigeot, Tutz. Statistik. Der Weg zur Datenanalyse. Springer 2016.
- Hedderich, Sachs. Angewandte Statistik. Methodensammlung mit R. Springer 2020.
- Papula, L: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bände 1-3, Springer 2016.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (Prüfungsart und -dauer):

Bestehen der Modulabschlussprüfung (Klausur, 60 min) inklusive Erbringen des LNW; regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet

Links zu weiteren Dokumenten:

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

MA48 Vektoranalysis (Mathematik 3)		
Wahlpflichtmodul		
Studiengang	Master Nachhaltige Energie- und Prozesstechnik,	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Alexander Lange	
Dozent(en)	Prof. Dr. Alexander Lange	
Semester	1. (Sommersemester)	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 45 Lehrstunden	
Lehrformen	Vorlesung	30 h
	Übung	15 h
	Praktikum	0 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	80 h
Medienformen		
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	1 LNW	
Prüfungsleistung	1 Klausur 120 Minuten	
Teilnahmevoraussetzungen:		
Bachelor-Abschluss am Fachbereich mit Abschluss der Module Mathematik I und II, inkl. Statistik-Teil, sowie Ingenieur-Informatik oder ein Bachelor-Abschluss an einem anderen Fachbereich bzw. einer anderen Hochschule mit gleichwertiger Mathematik- und Statistik- sowie Informatik-Ausbildung		
Lernziele/Kompetenzen:		
Die TeilnehmerInnen kennen und verstehen entsprechend der Modul-Inhalte diverse mathematische Konzepte, Methoden, Verfahren und können diese im Rahmen ihrer (Ingenieur-) Ausbildung auf wiss. Fachfragen anwenden. Erlernte Rechnungen führen sie anhand von Aufzeichnungen individuell sowohl per Hand als auch mit Hilfe eines Computers durch. Insbesondere bei umfangreichen Aufgaben wenden sie analytische Methoden und numerische Verfahren mit Hilfe mathematischer Software eigenständig an. Komplexe Aufgaben analysieren die TeilnehmerInnen in (Übungs-) Gruppen. Im Selbststudium erarbeiten sie sich neues Wissen bzw. schließen Wissenslücken mit Hilfe der Fachliteratur (inkl. Lehr-Videos) und übertragen (Rechen-) Methoden auf neue Aufgaben. Die TeilnehmerInnen arbeiten zu einem für sie neuen Thema einen Vortrag aus und tragen die Inhalte mit anschließender Diskussion der (Übungs-) Gruppe vor.		
Verwendbarkeit des Moduls:		
Grundlage für Module des Studiengangs, die solide Kenntnisse der Mathematik, insbesondere der Vektoranalysis voraussetzen und in denen mathematisch-numerische Methoden oder Verfahren angewendet werden		
Inhalt (Vorlesung und Übung):		
• Ebene und räumliche Kurven; Flächen im Raum; Skalar- und Vektorfelder, Differentialoperatoren (grad, div, rot); Helmholtz'scher Zerlegungssatz, Laplace- und Poisson-Gleichung, Koordinaten-Transformationen (für Punkte, Vektorfelder und Differentialoperatoren); Linien- und Kurvenintegrale, Oberflächen-Integrale; Sätze von Gauss und Stokes; Ausgewählte pädagogische und in der Ingenieurwissenschaft angewandte Beispiele • numerische Umsetzung und Dokumentation der mathematischen Inhalte per Hand und mittels Software: Matlab, R und Wolframcloud (Mathematica) sowie Overleaf (LaTeX)		
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung (Prüfungsvorleistung):		
Leistungsnachweis (LNW): Form und Kriterien, wie etwa fristgemäßes und korrektes Lösen von Übungsaufgaben sowie die Erarbeitung und Präsentation neuer (Lösungs-) Methoden, werden in den Lehrveranstaltungen kommuniziert		

Medienformen:

Tafel/ Beamer; Lehr-Videos; Übungsaufgaben eingebettet in eine eLearning-Umgebung (WeBWork, Moodle); Literatur (insbes. eBooks aus der HS-Bibliothek); PC mit mathem.-statistische Software (Matlab/ Octave, SageMath, R, Wolframcloud/ Mathematica)

Literatur:

- Arens, T. et al.: Mathematik, Springer 2022.
- Haftendorn, D.; Riebesehl, D; Dammer, H.: Höhere Mathematik sehen und verstehen, Springer 2021.
- Papula, L: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bände 1-3, Springer 2016.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (Prüfungsart und -dauer):

Bestehen der Modulabschlussprüfung (Klausur, 60 min) inklusive Erbringen des LNW; regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet

Links zu weiteren Dokumenten:

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

MA49 Projektarbeit		Wahlpflichtmodul
Studiengang	Master Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Nachhaltige Energie- und Prozesstechnik	
Modulverantwortlicher	Studienfachberater/in	
Dozent(en)	alle Professorinnen und Professoren	
Semester	Sommer- oder Wintersemester	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden	
Lehrformen	Vorlesung	0 h
	Übung	0 h
	Praktikum	60 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	65 h
Medienformen	Literaturrecherche, schriftliche Arbeit, mündliche Präsentation	
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	keine	
Prüfungsleistung	1 Projektarbeit	
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden können eigenständig eine wissenschaftliche Aufgabenstellung bearbeiten, dokumentieren und präsentieren, d.h. • selbstständige Bearbeitung einer konkreten, praxisnahen Aufgabenstellung • wünschenswert sind Aufgabenstellungen, die in Teamarbeit gelöst werden • die Daten und Unterlagen sind selbst zu beschaffen und die Ergebnisse sind schriftlich und mündlich zu präsentieren • Anwendung und Erweiterung des im Studium erlernten fachlichen und methodischen Wissens • Konfrontation mit fachübergreifenden Fragestellungen, Erfahrung ziel- und terminorientierten Arbeitens im Team und damit Stärkung der sozialen Kompetenzen		
Inhalt: Selbstständige Bearbeitung einer konkreten, praxisnahen Aufgabenstellung, deren Ergebnisse schriftlich zu dokumentieren und mündlich zu präsentieren sind		
Literatur: je nach Themenstellung variabel		
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/		

MA50 Zukunftskompetenzen - Wissen und Können für Führungskräfte

Future Skills

Wahlpflichtmodul

Studiengang	Master Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Prozesstechnik	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Jens Hartmann	
Dozent(en)	Martin Lipsdorf, Dr. Hartmut Lange	
Semester	1. oder 2. Semester	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden	
Lehrformen	Vorlesung	0 h
	Seminar	60 h
	Praktikum	0 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	65 h
Medienformen	Gruppenarbeit, Szenariotechniken, eigenständige Arbeit an Texten und deren Diskussion, Video und Audioinhalte, digitale Interaktion	
Bewertung	5 Credits, ohne Note	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	1 LNW (TN 80 und Gruppengespräch)	
Prüfungsleistung	ohne Prüfung	

Lernziele/Kompetenzen:

Die Studierenden lernen die Future Skills Zielen und Motivieren als Führungskraft im Unternehmen kennen. Sie unterscheiden zuerst die Dynamiken von Fachkraft- und Führungsaufgaben und lernen Methoden zur Zielsetzung im Unternehmen in einer zusehends volatilen Welt kennen. Durch Einblick in Motivationstheorien verstehen sie, wie Mitarbeiter nicht nur auf diese Ziele hin orientiert, sondern auch dazu angeregt werden, sie gemeinsam zu verwirklichen. Durch Übungen und KI-Simulationen sammeln die Studierenden erste Erfahrungen in der praktischen Anwendung der FutureSkills Zielen und Motivieren. Sie reflektieren dabei einerseits die eigenen subjektiven und zwischenmenschlichen Einflussgrößen durch Persönlichkeitsdiagnostik, lernen die Stärken und Schwächen verschiedener Kommunikationsstile kennen und üben Werkzeuge zur lösungsorientierten Gesprächsführung im Unternehmen. Indem sie die gesetzten Ziele / eingesetzten Motivatoren andererseits aus der unternehmerischen als auch aus der ethischen Perspektive betrachten lernen, gewinnen sie die Fähigkeit, die FutureSkills ganzheitlich verantwortungsvoll anzuwenden.

Inhalt: Seminar / Workshop

Kompetenzen für Ihren beruflichen Start

Im Modul "FutureSkills" wird vor allem auf gemeinsames Üben im Seminarraum gesetzt. Die Wissensvermittlung beschränkt sich auf Impulsvorträge praktisch nützlicher, bewährter Konzepte für Zielen und Motivieren. Unser Fokus liegt auf:

- **Sensibilisierung:** Sie entwickeln ein Gespür dafür, ob eine Fach- oder eine Führungsfrage vorliegt. Wer einen Hammer hat (Fachwissen), für den wirkt oft alles wie ein Nagel. Nicht immer ist aber ein Hammer gefragt.
- **Werkzeuge:** Wir üben daher Werkzeuge, die Ihren Werkzeugkoffer als Führungskraft erweitern. Dazu trainieren wir neben Ziel- und Motivationstheorien vor allem Kommunikationstools. Sie lernen den bunten Strauß der Ebenen und Stile menschlicher Kommunikation und reflektieren den eigenen, oft unbewussten Stil. Mit praktischen

Techniken lernen Sie, den eigenen Stil zu ergänzen, zu erweitern und rüsten sich gerade für schwierige Situationen, in denen es auf eine achtsame Kommunikation ankommt.

- **Anwendungsorientierung:** Ihre externen Dozenten Dr. Lange und Herr Lipsdorf bringen ihre Erfahrung aus Managementtraining und eigenem Unternehmersein mit - sie öffnen ihren Werkzeugkoffer und stellen Ihnen Tools vor, die sich in ihrer beruflichen Laufbahn bewähren mussten. Sie wenden das Gelernte sowohl in Übungen als auch in KI-Simulationen an, sammeln Erfahrung und erleben sich in einem geschützten Rahmen im Umgang mit den FutureSkills Führen und Motivieren.

Das Modul hilft Ihnen dadurch, in Ihren ersten verantwortungsvollen Positionen gute Arbeit zu machen und sich als Potentialträgerin/Potentialträger für eine berufliche Weiterentwicklung zu empfehlen. Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul erhalten Sie ein Zertifikat, das die trainierten Kompetenzen ("Soft Skills") für die Bewerbung auf Ihre erste Position belegt.

Die Prüfung wird nicht benotet. Prüfungsleistung ist ein Prüfungsgespräch in einer kleinen Gruppe, in der Sie die im Modul vorher geübten Werkzeuge zusammen reflektieren.

Literatur:

Axelrod, R. (2014). *Die Evolution der Kooperation: Aus dem Amerikanischen übersetzt und mit einem Nachwort von Werner Raub und Thomas Voss*. Walter de Gruyter GmbH & Co KG.

Doerr, J. (2018). *OKR: Objectives & Key Results: Wie Sie Ziele, auf die es wirklich ankommt, entwickeln, messen und umsetzen*. Vahlen.

Geisbauer, W. (2023). *Reteaming und Neue Autorität: lösungsorientiert in eine neue Arbeitswelt*. Carl-Auer Verlag.

Heifetz, R. A., & Laurie, D. L. (2001). *The work of leadership*. Harvard business review, 79(11).

Kesterson, R. K. (2014). *The Basics of Hoshin Kanri*. CRC Press.

Le Guin, U. K. (2017). *The ones who walk away from Omelas*. New York: Harper Perennial.

Mintzberg, H., Ahlstrand, B., & Lampel, J. B. (2020). *Strategy safari: The complete guide through the wilds of strategic management*. Pearson UK.

Senge, P. M. (1994). *The fifth discipline fieldbook: Strategies and tools for building a learning organization*. Crown Currency.

Van den Broeck, A., Van Coillie, H., Forest, J., & Muller, M. B. (2025). *The ABC of work motivation: How to energize any organization*. Routledge.

Voraussetzungen: keine

Links zu weiteren Dokumenten:

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

MA51 Bionanomedicine and Analytics			Elective Module
Programm	Master Molecular Biotechnology, Master Biotechnologie, Master Pharmatechnik		
Person responsible for module	Prof. Dr. Jana Rödig		
Lecturer(s)	Dr. Thi Huong NGuyen		
Semester	Winter		
Workload	125 h, pertaining only to on-campus classes 45 h		
Types of instruction	Lecture	30 h	
	Practical course/ seminar	15 h	
	Lab demonstration	15 h	
	Time spent in independently studying	65 h	
Types of media used	Black board, Power Point presentations, lecture notes		
Credits	5 credit points		
Language	Englisch		
Examination prerequisite	Regular attendance, Completing practical/lab tour session, handing in a certain number of homework assignments		
Examination	Oral Presentation (100%)		
Learning objectives/ skills: How can nanotechnology transform medicine and diagnostics? This course introduces students to the fundamentals of nanomedicine and bioanalytical methods with applications in thrombosis, diagnostics, and biomaterials. Students will explore human biology at the molecular level, principles of biomolecular recognition, and the use of nanoparticles in theranostics. The course combines theory and practice: lectures on advanced bioanalytical techniques (e.g. AFM, SEM, ITC, DLS, ELISA) are complemented by guest lectures and laboratory demonstrations on nanoparticle synthesis, biosensor assays, platelet isolation, cell imaging (confocal microscopy), and nanoimprinting. By the end of the course, students will not only understand the mechanisms of thrombosis and cell–material interactions but also gain hands-on experience with cutting-edge nanotechnologies and learn to critically evaluate scientific literature. This provides a strong foundation for careers in biotechnology, nanomedicine, and biomedical research.			
Contents: This course introduces the principles and applications of nanomedicine and bioanalytical tools in modern biomedicine, with a strong integration of theory and practice.			
Topics include: 1. Fundamentals of the Human System – Structure and function of tissues, organs, and biomacromolecules (proteins, DNA, RNA, polysaccharides). – Basics of the immune system and host–pathogen interactions. 2. Biomolecular Recognition and Bioanalytics – Molecular interactions and recognition processes. – Analytical methods for detecting and quantifying biomolecular binding. – Particle-based diagnostics and theranostics. 3. Thrombosis and Hemostasis – Mechanisms of thrombosis formation and platelet activation.			

- Clinical implications of thrombotic disorders.
- Nanotechnology-based diagnostic and therapeutic approaches.

4. Cells, Biomaterials, and Interfaces

- Cell adhesion on biomaterials and nanostructured surfaces.
- Strategies to promote or inhibit cell adhesion.
- Engineering biointerfaces for diagnostics, implants, and tissue regeneration.

5. Guest Lectures and Lab Demonstrations at the Institute for Bioprocessing and Analytical Measurement Techniques (iba), Rossenhof 1, 37308 Heilbad Heiligenstadt, Germany

- Nanoparticle synthesis and biosensor assays.
- Platelet isolation, staining, and imaging (using confocal microscopy).
- Nanoimprinting and surface patterning for biomedical applications.

Literature:

Books, Review and original Research articles will be used during the lectures.

Prerequisites:

Successful completion of Module

Recommended prerequisites: basic understanding of biochemistry and materials science

Links To Further Informations: For more information for Lab Demonstrations at iba can be seen at <https://www.iba-heiligenstadt.de/>

MA52 Praxistransfermodul 1, 2, 3, 4		
Practical Phase Module / Internship Phase 1, 2, 3, 4		
Pflichtmodul für duale Studienvariante		
Studiengang	Master Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Nachhaltige Energie- und Prozesstechnik, Pharmatechnik	
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	)	
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	1 LNW	
Prüfungsleistung	oP	
Lernziele/Kompetenzen: 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.		
Inhalt: 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 Prüfungsordnung mindestens 32 Wochen nachgewiesen werden. Für die Praxistransfermodule werden einschlägige Themen-/Aufgabenstellungen aus den Praxis-transferphasen im Umfang von jeweils bis zu 125 h ingenieurwissenschaftlich bearbeitet und dokumentiert.		
Leistungsnachweis (LNW) Die schriftlichen Dokumentationen zu den jeweiligen Praxistransfermodulen sind i.d.R. nach der 1., und 2. Praxistransferphase in Abstimmung mit der Studienfachberatung anzufertigen und zu verteidigen.		
Literatur: nach Bedarf		
Voraussetzungen: keine		
Links zu weiteren Dokumenten: Downloads unter: https://www.hs-anhalt.de/moodle/		

MA53 Statistische Versuchsplanung		Wahlpflichtmodul
Design of Experiments		
Studiengang	Wahlpflichtmodul in den Master Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Nachhaltige Energie- und Verfahrenstechnik	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Florian Prieße	
Dozent(en)	Prof. Dr. Florian Prieße (Vorlesung) Martin Röttig, M. Sc. (Seminar)	
Semester	Wintersemester	
Aufwand	125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden	
Lehrformen	Vorlesung	30 h
	Übung	30 h
	Praktikum	00 h
	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung	65 h
Medienformen	Foliensätze, Arbeits- und Aufgabenblätter, Datensätze als Excel-Arbeitsmappen, Versuchsplanungssoftware MODDE (Sartorius), Originalarbeiten für die Vortragsreihe, Moodle	
Bewertung	5 Credits	
Sprache	Deutsch	
Prüfungsvorleistung	1 LNW	
Prüfungsleistung	1 Referat	
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden planen Versuchsreihen so, dass sich aus möglichst wenigen Versuchen möglichst viel über einen Prozess lernen lässt. Sie erkennen, warum die verbreitete Einfaktormethode an Grenzen stößt, sobald Einflussgrößen zusammenwirken, Messwerte streuen oder mehrere Ziele gleichzeitig erreicht werden sollen. Für eine gegebene Aufgabe wählen sie einen geeigneten Versuchsplan aus, begründen die Wahl und schätzen ab, welche Aussagen er zulässt und welche nicht. Aus den Versuchsergebnissen entwickeln sie ein Modell des Prozesses, beurteilen dessen Güte und Grenzen und leiten daraus einen belastbaren Arbeitspunkt ab; dafür setzen sie eine gängige Versuchsplanungssoftware ein. Die Studierenden dokumentieren ihr Vorgehen nachvollziehbar, beurteilen fremde Untersuchungen kritisch und übertragen die Methode selbständig auf eine Fragestellung ihres eigenen Fachgebiets.		
Inhalt: Vorlesung und Seminar: Zehn Einheiten, jeweils eine Vorlesung und ein darauffolgendes Seminar. Die Seminare arbeiten durchgehend an einem praktischen Beispiel, ab der vierten Einheit mit Unterstützung einer Versuchsplanungssoftware. Statistische Vorkenntnisse werden nicht vorausgesetzt. Begleitend läuft die Vortragsreihe, den Abschluss bilden der Ausblick und die Präsentationen der Belegarbeiten.		
1 Warum Versuchsplanung?: Erarbeitung der methodischen Grundlagen wie Faktoren, Stufen, Zielgrößen und Versuchsraum sowie Analyse der Limitationen der klassischen Einfaktormethode. Im begleitenden Seminar erfolgt die praxisnahe Anwendung durch die Erstellung eines Planungsblatts mit einem praktischen Beispiel und die manuelle Berechnung von Effekten zur Vertiefung des Systemverständnisses. 2 Statistisches Rüstzeug: Vermittlung der statistischen Grundlagen, die zur Beurteilung von Versuchsergebnissen nötig sind, insbesondere Streuung, Vertrauensbereich und die Frage, ab wann ein beobachteter Unterschied belastbar ist. Im begleitenden Seminar erfolgt die Anwendung an einem praktischen Beispiel, in dem Signifikanzgrenzen berechnet und einander widersprechende Zielgrößen gegeneinander abgewogen werden. 3 Vollfaktorielle Versuchspläne: Erarbeitung des Aufbaus faktorieller Versuchspläne und der Eigenschaften, denen sie ihre Aussagekraft verdanken, einschließlich der Erfassung von Wechselwirkungen zwischen den Einflussgrößen. Im begleitenden Seminar erfolgten die eigenständige Aufstellung und vollständige Auswertung eines solchen Plans an einem praktischen Beispiel. 4 Fraktionierte Versuchspläne: Analyse der Frage, wie sich der Versuchsaufwand bei vielen Einflussgrößen begrenzen lässt, sowie Bewertung des damit bewusst in Kauf genommenen Informationsverlusts. Im begleitenden Seminar erfolgt die Anwendung an einem praktischen Beispiel mit Unterstützung der Versuchsplanungssoftware.		

- **5 Vom Effekt zum Modell:** Erarbeitung der Modellbildung aus Versuchsdaten sowie der Kennzahlen, mit denen sich Anpassungs- und Vorhersagegüte eines Modells beurteilen lassen. Im begleitenden Seminar erfolgt die Anpassung, Vereinfachung und Bewertung von Modellen an einem praktischen Beispiel.
- **6 Residuen, Diagnose und Transformationen:** Vermittlung der Verfahren, mit denen ein Modell auf seine Tragfähigkeit geprüft wird, sowie des begründeten Umgangs mit auffälligen Messwerten. Im begleitenden Seminar erfolgt die Diagnose an einem praktischen Beispiel mit bewusst eingebrachter Fehlerquelle.
- **7 Response Surface und Optimierung:** Erarbeitung der Versuchspläne und Modelle für gekrümmte Zusammenhänge sowie der Verfahren zur Abwägung mehrerer Zielgrößen und zur Abgrenzung eines robusten Arbeitsbereichs. Im begleitenden Seminar erfolgt die Mehrzieloptimierung an einem praktischen Beispiel mit der Versuchsplanungssoftware.
- **8 Qualitative Faktoren, Blöcke, D-optimale Pläne:** Analyse von Situationen, in denen die Standardpläne nicht anwendbar sind: nicht messbare Einflussgrößen, organisatorische Randbedingungen und eingeschränkte Versuchsräume. Im begleitenden Seminar erfolgt die Umsetzung an einem praktischen Beispiel aus der Produktion.
- **9 Mischungsdesigns: Grundlagen:** Erarbeitung der Besonderheiten von Rezepturversuchen, bei denen sich die Anteile zu einem Ganzen ergänzen, sowie der zugehörigen Versuchspläne und Modelle. Im begleitenden Seminar erfolgt das Lesen, Umrechnen und Modellieren von Mischungsversuchen an einem praktischen Beispiel.
- **10 Fortgeschrittene Mischungen und Stabilitätsdesigns:** Vertiefung um die Verknüpfung von Rezeptur und Prozessbedingungen sowie Übertragung der Methodik auf Prüfpläne zur Haltbarkeit. Im begleitenden Seminar erfolgt die Erarbeitung einer Rezepturempfehlung und eines reduzierten Prüfplans an einem praktischen Beispiel.

Ausblick zum Abschluss

Einordnung der Versuchsplanung in ihr methodisches Umfeld: Grundgedanken der multivariaten Datenanalyse sowie Maßstabsübertragung und Scale-up vom Labor- in den Produktionsmaßstab.

Vortragsreihe als LNW

Die Studierenden bearbeiten die Aufgabenblätter der Seminare und reichen ihre Auswertungen fristgerecht ein. Der LNW ist Prüfungsvorleistung und muss bis spätestens 10 Tage vor dem Prüfungstermin erbracht sein.

Belegarbeit als Prüfungsleistung

Die Studierenden wählen ein eigenes Thema - aus einer eigenen Forschungsarbeit, einem Praktikumsversuch, einem bereitgestellten Datensatz oder einer Originalarbeit, in der ein Versuchsplan eingesetzt wurde - und setzen sich damit eigenständig unter Auswertung einschlägiger Literatur auseinander. Zu bearbeiten sind die Festlegung von Faktoren, Stufen und Zielgrößen, die begründete Auswahl des Versuchsplans, die Auswertung mit der Versuchsplanungssoftware, die Prüfung des Modells und die Ableitung eines Arbeitspunktes bzw. die Bewertung der Belastbarkeit der Schlüsse. Die Ergebnisse werden in einem mündlichen Vortrag von 20 min dargestellt und vermittelt und in einer anschließenden Diskussion vertreten.

Literatur:

- Kleppmann, W.: Versuchsplanung. Produkte und Prozesse optimieren. 10. Auflage, Hanser, München 2020
- Siebertz, K., van Bebber, D., Hochkirchen, T.: Statistische Versuchsplanung (DoE). 3. Auflage, Springer Vieweg, Berlin 2026
- Montgomery, D. C.: Design and Analysis of Experiments. 10. Auflage, Wiley 2019
- Box, G. E. P., Hunter, J. S., Hunter, W. G.: Statistics for Experimenters. 2. Auflage, Wiley 2005
- Myers, R. H., Montgomery, D. C., Anderson-Cook, C. M.: Response Surface Methodology. 4. Auflage, Wiley 2016
- Goos, P., Jones, B.: Optimal Design of Experiments. A Case Study Approach. Wiley 2011
- Cornell, J. A.: Experiments with Mixtures. 3. Auflage, Wiley 2002
- Eriksson, L. u. a.: Design of Experiments. Principles and Applications. 3. Auflage, Umetrics Academy, Umeå 2008 (Begleitbuch zu MODDE)
- ISO 3534-3: Statistics. Vocabulary and symbols. Part 3: Design of experiments
- ICH Q8(R2) Pharmaceutical Development sowie ICH Q1A(R2) und Q1D

Voraussetzungen:

Erwartet werden der sichere Umgang mit einer Tabellenkalkulation und die Kenntnis eines technischen Prozesses aus der eigenen Fachrichtung. Vorkenntnisse in Versuchsplanung sind nicht erforderlich.

Links zu weiteren Dokumenten:

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