

HOCHSCHULE ANHALT



Fachbereich Landwirtschaft, Ökotropologie und
Landschaftsentwicklung
Fachbereich Informatik und Sprachen

HOCHSCHULE MAGDEBURG-STENDAL



Fachbereich Ingenieurwissenschaften und
Industriedesign

HOCHSCHULE HARZ

▲ Hochschule Harz
Hochschule für angewandte Wissenschaften
Fachbereich Automatisierung und Informatik

HOCHSCHULE MERSEBURG



Fachbereich Ingenieur- und Naturwissen-
schaften

OTTO-VON-GUERICKE-UNIVERSITÄT MAGDEBURG



Fakultät für Maschinenbau
Fakultät für Informatik

Modulhandbuch
für den
Bachelorstudiengang
AI Engineering – Künstliche Intelligenz in den Ingenieurwissenschaften
B-AiEng

zur SPO 2023
Studien- und Prüfungsordnung vom xx.x.2023 (SPO 2023)

Erste Fassung

Version: 01.10.2023

Inhaltsverzeichnis

1	Kurzbeschreibung des Studiengangs	3
1.1	Allgemeines	3
1.2	Ausbildungsergebnisse – Fachliche Kompetenzen	3
1.3	Ausbildungsergebnisse – Überfachliche Kompetenzen	4
1.4	Kurzcharakteristik	5
2	Geltung des Modulhandbuches und Verantwortlichkeiten.....	6
3	Regelstudien- und Prüfungsplan	7
4	Vertiefungsbereich.....	8
4.1	Pflichtbereich Vertiefungen.....	8
4.1.1	Vertiefungsrichtung: Agrarwirtschaft und –technik (HS Anhalt)	8
4.1.2	Vertiefung: Biomechanik und Smart Health Technologies (HS Magdeburg–Stendal).....	9
4.1.3	Vertiefung: Fertigung, Produktion und Logistik (OVGU).....	11
4.1.4	Vertiefung: Green Engineering (HS Merseburg).....	13
4.1.5	Vertiefung Mobile Systeme und Telematik (HS Harz)	15
4.2	Wahlpflichtbereich	16
5	Modulbeschreibungen.....	20
5.1	Pflicht- und vertiefende Wahlpflichtmodule.....	20
5.2	Fachpraktikum mit Reflexionsseminar	20
5.3	Bachelorarbeit	21

1 Kurzbeschreibung des Studiengangs

1.1 Allgemeines

Name des Studienganges:	AI Engineering – Künstliche Intelligenz in den Ingenieurwissenschaften
Art des Studienganges:	Präsenzstudiengang (Vollzeitstudium)
Abschluss:	Bachelor of Science (B.Sc.)
Umfang:	7 Semester
Profil:	grundlagen- und anwendungsorientiert, berufsqualifizierend

1.2 Ausbildungsergebnisse - Fachliche Kompetenzen

Der Bachelorstudiengang „AI Engineering – Künstliche Intelligenz in den Ingenieurwissenschaften“ (im folgenden AI Engineering genannt) ist anwendungsorientiert (hinsichtlich Ingenieurwissenschaften) und methodenorientiert (hinsichtlich KI-Wissenschaften). Absolventinnen und Absolventen sollen qualifiziert werden, für Probleme unterschiedlicher Ingenieursdomänen zu beurteilen, ob KI-Ansätze zu deren Lösung beitragen können. Ferner sollen sie in der Lage sein, für geeignete Problemstellungen anforderungsgerechte industrielle KI-Systeme und KI-Services zu konzipieren und zu implementieren. Um diese Kompetenzen entwickeln zu können, nimmt die ingenieurtechnische Ausbildung einen hohen Stellenwert innerhalb einer starken interdisziplinären Ausrichtung ein. Durch das konzipierte curriculare Angebot können sowohl spezifische, als auch Schnittstellen-Kompetenzen in den KI- und Ingenieurwissenschaften sowie in der Informatik herausgebildet werden. Das Bachelorstudium ermöglicht die Erlangung eines berufsqualifizierenden Abschlusses.

Ferner sollen die Absolventinnen und Absolventen in der Lage sein, für geeignete Problemstellungen anforderungsgerechte industrielle KI-Systeme zu konzipieren und zu implementieren. Um diese Kompetenzen entwickeln zu können, nimmt die ingenieurtechnische Ausbildung einen hohen Stellenwert innerhalb einer starken interdisziplinären Ausrichtung ein. Durch das konzipierte curriculare Angebot können sowohl spezifische, als auch Schnittstellen-Kompetenzen in den KI- und Ingenieurwissenschaften sowie in der Informatik herausgebildet werden.

Konkret erwerben die Studierenden im Studium:

- » ein umfassendes Grundlagen- und Fachwissen zur Entwicklung und Anwendung von KI-Methoden, KI-Modellen und KI-Technologien
- » ein grundlegendes Verständnis für ingenieurdomänenspezifische Prozesse, Daten, Modelle und Probleme
- » die Kompetenzen, bestehende KI-Methoden und KI-Modelle für ingenieurtechnische Probleme transparent anzuwenden und weiterzuentwickeln sowie neue KI-Anwendungsdomänen zu erschließen
- » die Kompetenzen, den Einsatz von KI, d.h. Möglichkeiten und Grenzen, sowie entsprechende Folgen, unter Berücksichtigung technischer und ethischer Aspekte, zu bewerten bzw. abzuschätzen.

Das Studium befähigt die Studierenden die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten in theoretischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen selbstständig, lösungsorientiert sowie interdisziplinär zu bearbeiten und in der beruflichen Praxis sowie in der weiterführenden Forschung anzuwenden. Zudem sollen die Absolventinnen und Absolventen über die allgemein zu erreichenden Ziele des Bachelorstudiums hinaus befähigt werden, sich in vielfältige Aufgaben einzuarbeiten, Probleme zu identifizieren und zu lösen sowie für ein technisch orientiertes, verantwortungsbewusstes Arbeiten sensibilisiert werden.

Abhängig von den gewählten Vertiefungen können individuelle Ziele definiert werden. Als Vertiefungen innerhalb des Bachelorprogramms werden folgende Richtungen angeboten:

- » Agrarwirtschaft und -technik
- » Biomechanik und Smart Health Technologies
- » Fertigung, Produktion und Logistik
- » Green Engineering
- » Mobile Systeme und Telematik

1.3 Ausbildungsergebnisse – Überfachliche Kompetenzen

Neben der Zielstellung, fachliche und methodische Kompetenzen herauszubilden, die zur Konzeption, Implementierung, Inbetriebnahme und Bewertung industrieller KI-Lösungen befähigen und die im Zuge eines lebenslangen Lernens gewährleisten, sich schnell sowohl neue, als auch vertiefende Kenntnisse in den jeweiligen Domänen anzueignen, erwerben die Absolventinnen und Absolventen in dem siebensemestrigen Bachelorprogramm ebenfalls überfachliche Kenntnisse und bilden Kompetenzen heraus, die sie befähigen,

- » über Inhalte und Probleme von industriellen KI-Systemen und deren angrenzenden Disziplinen mit Fachleuten zu kommunizieren,
- » industrielle KI-Lösungen nicht nur problemorientiert, sondern ebenfalls unter ethischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu konzipieren,
- » Projekte zu planen, durchzuführen und zu überwachen,
- » einzeln und integriert als Mitglieder von Gruppen und Teams zu arbeiten sowie
- » engagiert, zielorientiert, aufgabenbezogen und lernbereit in verschiedenen Berufsfeldern zu agieren.

Die Absolventinnen und Absolventen sind durch aktuellen Praxisbezug auf das Berufsleben vorbereitet und sich in ihrem Handeln ihrer gesellschaftlichen und ethischen Verantwortung bewusst.

Im Studienverlauf erlangen die Studierenden über mehrere Einzel- und (teils interdisziplinäre) Teamprojekte ein praktisches und anwendungsorientiertes Verständnis für KI-Methoden. Neben der Herausbildung von fachlichen und überfachlichen Kompetenzen sollen die Absolventinnen und Absolventen befähigt werden, selbstständig problemorientiert und empirisch zu arbeiten.

Die Studierenden werden entsprechend qualifiziert, um nach dem Abschluss des Bachelorstudiums unterschiedliche Karrierewege einschlagen zu können:

- » Einerseits soll durch die Teilhabe der Studierenden an wissenschaftlichen forschungsprojektbezogenen Arbeiten eine Qualifizierung im Bereich der Forschung und Entwicklung, aber auch im Bereich der Wissenschaft erreicht werden.
- » Durch die stark interdisziplinäre Gestaltung des Studienprogramms und der Profilierung in einer Vertiefung werden andererseits Ingenieurinnen und Ingenieure für die Tätigkeit in der freien Wirtschaft ausgebildet.

Die akademische Ausbildung mit dem Abschluss Bachelor of Science liefert eine hinreichende Voraussetzung für eine weitere Master-Ausbildung im Bereich der Ingenieurwissenschaften, des Digital Engineering und angrenzender Gebiete.

1.4 Kurzcharakteristik

Die Immatrikulation erfolgt zum Wintersemester.

Der Bachelorstudiengang ist so konzipiert, dass das Studium einschließlich der Anfertigung der Bachelorarbeit mit Kolloquium in der Regelstudienzeit von sieben Semestern abgeschlossen werden kann.

Der Studienaufwand wird mit Leistungspunkten (Creditpoints [CP]) beschrieben. Er beträgt insgesamt 210 CP, die sich auf den Pflicht-, einen vertiefenden Pflichtbereich sowie einen Projekt- und Praktikumsbereich und die Bachelorarbeit verteilen. Das Arbeitspensum beträgt ca. 30 CP pro Semester.

In den ersten vier Semestern fokussiert der Studiengang AI Engineering eine umfangreiche KI-Ausbildung, ergänzt durch Grundlagen des Ingenieurwesens und der Informatik. Das Curriculum der ersten vier Semester wird als Grundlagenstudium bezeichnet und umfasst 125 CP. In den letzten drei Semestern erfolgt die Profilierung in einer anwendungsorientierten Vertiefung. Das Curriculum der letzten drei Semester wird als Vertiefungsstudium bezeichnet und umfasst 85 CP, wovon 10 CP als vertiefungsspezifische Grundlagen im vierten Semester durch die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OVGU) angeboten werden.

Das Curriculum des interdisziplinären Bachelorstudiengangs AI Engineering unterteilt sich in:

- » generelle Pflichtmodule in den Ingenieurwissenschaften,
- » generelle Pflichtmodule in den Bereichen Künstliche Intelligenz und Informatik
- » profilierende Pflichtmodule in einer Vertiefung
- » Wahlpflichtmodule
- » einen Projektstrang mit Teamprojekten
- » ein Fachpraktikum mit Reflexionsseminar und
- » die abschließende Bachelorarbeit mit Kolloquium

Die Studierenden wählen mit Rückmeldung zum vierten Semester eine Vertiefung (Erst- und Zweitwahl) aus und belegen im vierten Semester die zugeordneten Synergiegrundlagenmodule. Die Vertiefungen finden ab dem fünften Semester im Präsenzstudium an der jeweiligen verantwortlichen Hochschule statt. Das Grundlagenstudium (Semester 1-4) findet stets in Präsenz an der OVGU statt.

Bei den Wahlpflichtmodulen im Umfang von 15 CP sind Module nach den Listen des jeweiligen Vertiefungsbereichs anrechnungsfähig.

Innerhalb des Projektstrangs wenden die Studierenden die erlernten KI und ingenieurwissenschaftlichen Kompetenzen Fähigkeiten praktisch an und erlangen somit ein tieferes Verständnis über die erlernten Methoden. Darüber hinaus werden in den Projekten auch überfachliche Fähigkeiten vermittelt, wobei jedes Projekt der Vermittlung ausgewählter überfachlicher Kompetenzen gewidmet ist, die sich von Projekt zu Projekt unterscheiden.

Die praktischen Kenntnisse werden durch Integration eines Fachpraktikums im 7. Semester ausgebaut. Dieses Praktikum soll einerseits betriebstechnische Erfahrungen in Aufgabenfeldern und Tätigkeitsbereichen an der Schnittstelle von Künstlicher Intelligenz und Ingenieurwesen und andererseits Erfahrungen in der Organisation von betrieblichen Abläufen vermitteln. Das Praktikum wird von einem regelmäßigen Seminar begleitet, das die Studierenden dabei unterstützt, ihr Handeln im Unternehmenskontext zu reflektieren und in einen Austausch mit anderen Studierenden zu kommen. Das Fachpraktikum kann auch mit der Bachelorarbeit verbunden werden. Hinweise dazu bietet die Praktikumsordnung.

Das Studium schließt mit einer Abschlussarbeit, der so genannten Bachelorarbeit, und deren Präsentation in einem Kolloquium ab. Die Abschlussarbeit soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Bearbeitungszeit eine wissenschaftliche Problemstellung selbstständig und kompetent zu bearbeiten. Die Bachelorarbeit kann wahlweise extern bei Industrieunternehmen und Praxispartnern absolviert werden. Ein Kolloquium ist obligatorisch.

Als Mobilitätsphase für Auslandsaufenthalte wird das siebte Studiensemester empfohlen. Weiterhin sind auch das fünfte oder sechste Fachsemester möglich.

2 Geltung des Modulhandbuches und Verantwortlichkeiten

Das vorliegende Modulhandbuch gilt für Studierende deren Studium sich nach der Studien- und Prüfungsordnung 2023 richtet.

Die curriculare Ausgestaltung des Studienprogramms sowie die Einordnung und Sicherstellung des Modulangebotes verantworten die Hochschullehrer und Hochschullehrerinnen der das Modul anbietenden Fakultät bzw. Fachbereichs. Jede angebotene Vertiefungsrichtung wird von mindestens einer Hochschullehrerin oder einem Hochschullehrer vertreten.

Der Studiengang in Summe wird von der oder dem Studiengangsverantwortlichen vertreten.

Der oder die Studienfachberatende ist Ansprechperson für fachspezifische Fragen der Studienverlaufsplanung, insbesondere wenn vom Regelstudien- und Prüfungsplan abgewichen werden soll bzw. muss.

Modulverantwortliche im Sinne des Modulhandbuches tragen die Verantwortung für Inhalt und Ausrichtung des Moduls, z. B. Aktualisierung, Weiterentwicklung, evtl. Abstimmung mit anderen Modulverantwortlichen, inhaltliche Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Lehrveranstaltungsformen und der Prüfung, sowie für die Organisation der Durchführung aller zum Modul gehörenden Lehrveranstaltungen. Sie sind die Ansprechperson für Anfragen der Studierenden oder anderer Modulverantwortlicher.

„Weitere Lehrende“ im Sinne des Modulhandbuches sind Lehrkräfte, die in Abstimmung mit dem oder der Modulverantwortlichen und evtl. weiteren Lehrkräften einzelne inhaltliche Lehrkapitel oder organisatorisch getrennte Lehrveranstaltungen (Vorlesung, Übung, Praktikum) bzw. deren Teile konzipieren und/oder abhalten.

Das aktuelle Modulhandbuch sowie der zugehörige gültige Modulkatalog werden über den Internetauftritt der OVGU unter <https://www.verwaltungshandbuch.ovgu.de/Modulhandbücher> veröffentlicht und auf der Studiengangswebsite verlinkt.

Die nachfolgenden Ausführungen und Übersichten verwenden Abkürzungen entsprechend folgender Legende:

CP - Leistungspunkte (Credit Points) nach ECTS
SWS - Semesterwochenstunde
V - Vorlesung
Ü - Übung
P - Praktikum

PL - Prüfungsleistung
K - Klausur (angegebene Dauer in Minuten)
W - Wissenschaftliches Projekt
EA - Experimentelle Arbeit
E - Entwurf
HA - Seminararbeit/Hausarbeit
R - Referat
T - Testat
PB - Praktikumsbericht
BA - Bachelorarbeit
KO - Kolloquium
** - Prüfungsleistung entsprechend gewählter Vertiefungsrichtung

3 Regelstudien- und Prüfungsplan

Tabelle 1: Regelstudien- und Prüfungsplan des Bachelorstudiengangs AI Engineering

B-AiEng	Semester																Σ
	SWS	1		2		3		4		5		6		7			
	V Ü P	CP	PL	CP	PL	CP	PL	CP	PL	CP	PL	CP	PL	CP	PL		
Technische und mathematische Grundlagen																45	
Elektrotechnische Grundlagen	1 1 -	5	EA														
Mathematik 1a für Ingenieure A	3 3 -	5															
Mathematik 1b für Ingenieure A	3 3 -			5	K120												
Mathematik 2a für Ingenieure A	3 3 -					5	K60										
Messtechnik	3 1 -			5	K90												
Signalverarbeitung	2 1 -							5	K90								
Technische Darstellungslehre	2 2 -	5	K120+ K90														
Technische Mechanik 1	2 4 -			5	K120												
Technische Mechanik 2/3	2 3 -					5	K120										
AI Engineering (Schnittstelle KI und Ingenieurwesen)																15	
Einführung ins AI Engineering	2 2 -	5	K120														
Industrielle KI-Systeme	3 1 -					5	W										
KI-basierte Überwachung und Steuerung von technischen Systemen und Prozessen	2 2 -							5	K90								
Informatik und KI-Grundlagen																30	
Data Engineering	2 2 -	5	K120														
Einführung in die Informatik für Ingenieure	3 2 -	5	K120														
Grundlagen des maschinellen Lernens	2 2 -			5	K120												
Software Engineering und IT-Projektmanagement	2 2 -					5	K120										
Deep Learning für Ingenieure	2 2 -					5	K120										
Erklärbare und sichere KI	2 2 -							5	K120								
Sonstige fachübergreifende Grundlagen und überfachliche Schlüsselkompetenzen																10	
BWL für Ingenieure	2 1 -			5	K60												
KI-Reflexion und Ethik	2 1 -							5	W								
Projektbereich																10	
Projekt Prototyping von KI-Systemen	- 3 -			5	W												
Projekt Machine Learning Programmierung	- 3 -					5	W										
Vertiefungsstudium¹																	
Pflichtbereich der Vertiefungsrichtung																40	
Wahlpflichtbereich der Vertiefungsrichtung																15	
Projektbereich der Vertiefungsrichtung																15	
Fachpraktikum und Bachelorarbeit																	
Praktikum																15	
Fachpraktikum mit Reflexionsseminar														15	PB		
Bachelorarbeit																15	
Bachelorarbeit														12	BA		
Kolloquium														3	KO		
Summe CP B-AiEng		30		30		30		30		30		30		30		210	

¹ Genauere Informationen zum Vertiefungsstudium sind unter 4. Vertiefungsbereich zu finden.

CP - Leistungspunkte (Credit Points) nach ECTS

SWS - Semesterwochenstunde

V - Vorlesung

Ü - Übung

P - Praktikum

PL - Prüfungsleistung

K - Klausur (angegebene Dauer in Minuten)

M - Mündliche Prüfung

W - Wissenschaftliches Projekt

EA - Experimentelle Arbeit

PB - Praktikumsbericht

BA - Bachelorarbeit

KO - Kolloquium

** - Prüfungsleistung entsprechend gewählter Vertiefungsrichtung

Gemäß §13 (13) der Studien- und Prüfungsordnung können für jedes Modul von den Modulverantwortlichen Prüfungsvorleistungen festgelegt werden, die als Voraussetzungen für den Erhalt von CP erforderlich sind.

4 Vertiefungsbereich

4.1 Pflichtbereich Vertiefungen

4.1.1 Vertiefungsrichtung: Agrarwirtschaft und -technik (HS Anhalt)

Verantwortlicher Hochschullehrer: Herr Prof. Dr. Uwe Knauer

Zuständige Hochschule: Hochschule Anhalt (HSA)

Die Vertiefung *Agrarwirtschaft und -technik* im Rahmen des Bachelorstudienganges AI Engineering stellt die Konzeption und Entwicklung von KI-Systemen für die Agrarwirtschaft in den Mittelpunkt und befähigt die Absolventinnen und Absolventen, in diesem Entwicklungsprozess eine federführende Rolle einzunehmen.

Die moderne Agrarwirtschaft bietet vielfältige Anwendungsfelder für KI-Technologien. Die Automatisierung von Tier- und Pflanzenproduktion und die Etablierung von Robotiklösungen entlang der Wertschöpfungsketten im Agrarsektor bedürfen neuer innovativer technischer Lösungen unter Nutzung von KI.

Der hohe Automatisierungsgrad in der Landwirtschaft und die Vernetzung von Maschinen und Verfahrensschritten führen bereits heute zu großen, oft noch unzureichend genutzten Datenbeständen. KI-Ansätze bieten insbesondere in den Bereichen Fernerkundung, Landtechnik und Informationssysteme das Potential für die Entwicklung innovativer Technologien und erschließen Optimierungspotentiale.

In der Vertiefung Agrarwirtschaft und -technik werden domänenspezifische Grundlagen zu Tier- und Pflanzenproduktion, der technologische Stand in der modernen Landwirtschaft (Precision Farming) sowie spezifische Informatikkenntnisse zum Verständnis der komplexen Daten (u.a. Grundlagen Fernerkundung und Biosignalanalyse) vermittelt.

Die interdisziplinäre Zusammenarbeit von AI-Engineering- und Landwirtschaftsstudierenden gemeinsam mit Industriepartnern bietet großes Innovationspotential.

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Vertiefung Agrarwirtschaft und -technik können die Studierenden in der industriellen Praxis sowie in der Forschung selbständig Antworten auf folgende Fragen erarbeiten:

- » Wie müssen Sensordaten erhoben, verarbeitet und mit KI-Methoden ausgewertet werden, um automatisiert den Gesundheitszustand von Pflanzen und Tieren zu bewerten?
- » Welche Anforderungen werden in der Agrarwirtschaft an die Genauigkeit von Messungen und darauf basierenden Analysen durch ein KI-System gestellt?
- » Wie können Menschen und KI-Systeme in der Agrarwirtschaft optimal aufeinander abgestimmt zusammenarbeiten, um den Herausforderungen einer wachsenden Weltbevölkerung und des Klimawandels für die Ernährungssicherung zu begegnen?

Die in der Vertiefung Agrarwirtschaft und -technik erzielten Kompetenzen basieren vor allem auf breit angelegtem und universell anwendbarem Methodenwissen hinsichtlich Fernerkundung, der Bild- und Signalverarbeitung, der domänenspezifischen Wissensrepräsentation sowie der Analyse und Synthese von Fachzusammenhängen im Bereich der Agrarwirtschaft.

Die Studierenden belegen in der Vertiefung sechs Pflichtmodule, sowie drei anwendungsspezifische Projekte. Darüber hinaus sind drei Wahlpflichtmodule vorgesehen, die nach freien Neigungen aus einem Katalog (siehe 4.2) gewählt werden können.

Tabelle 2: Module der Vertiefung „Agrarwirtschaft und -technik“

B-AiEng – Vertiefungsstudium Hochschule Anhalt Agrarwirtschaft und -technik	Semester																
	SWS	1		2		3		4		5		6		7		Σ	
	V Ü P	CP	PL	CP	PL	CP	PL	CP	PL	CP	PL	CP	PL	CP	PL		
Vertiefungsstudium																	
Pflichtbereich der Vertiefungsrichtung																	
																40	
Grundlagen der Computer Vision*	2 2 -							5	M								
Sensordatenverarbeitung*	2 2 -							5	K120								
Erzeugung und Qualität landwirtschaftlicher Produkte	- 3 2									5	K90						
Digitale Technologien in der Pflanzenproduktion	2 2 1									5	M30						
Landtechnik	4 1 -									5	K90						
Food Supply Chains	2 2 -											5	HA/R	15			
Biosignalverarbeitung	2 1 2											5	HA				
KI-Applikationen in der Landwirtschaft	2 2 -											5	HA/R	15			
Wahlpflichtbereich der Vertiefung¹																15	
Wahlpflichtmodul	2-4									5	**						
Wahlpflichtmodul	2-4									5	**						
Wahlpflichtmodul	2-4											5	**				
Projektbereich der Vertiefungsrichtung																	
																15	
Projekt: Modellentwicklung für technische Systeme	- 3 -									5	W						
Projekt: MLOps	- 3 -											5	W				
Interdisziplinäres Projekt im ingenieurwissenschaftlichen Schwerpunkt	- 3 -											5	W				
Summe CP Vertiefungsstudium								10		30		30				70	

* Wird an OVGU angeboten.

¹ Eine Liste der verschiedenen Wahlpflichtmodule ist unter 4.2 zu finden.

Gemäß §13 (13) der Studien- und Prüfungsordnung können für jedes Modul von den Modulverantwortlichen Prüfungsvorleistungen festgelegt werden, die als Voraussetzungen für den Erhalt von CP erforderlich sind.

4.1.2 Vertiefung: Biomechanik und Smart Health Technologies (HS Magdeburg-Stendal)

Verantwortlicher Hochschullehrer: Herr Prof. Dr. rer. nat. Olaf Ueberschär

Zuständige Hochschule: Hochschule Magdeburg-Stendal (h²)

Die Vertiefung *Biomechanik und Smart Health Technologies* im Rahmen des Bachelorstudienganges AI Engineering rückt die Anwendung von Künstlicher Intelligenz (KI) in der Biomechanik sowie in den Smart Health Technologies in den Fokus und befähigt die Absolventinnen und Absolventen, darin eine führende Rolle einzunehmen.

Die Beantwortung biomechanischer, medizinischer und sportwissenschaftlicher Fragestellungen im Kontext von Bewegungsanalyse, Bewegungsmodellierung und Leistungsdiagnostik, die Entwicklung intelligenter Gesundheitssysteme sowie die ergonomische und technische Optimierung moderner Arbeitswelten bieten vielfältige Anwendungsfelder für KI-Technologien. Infolge des erforderlichen hohen Technisierungs- und Automatisierungsgrades diagnostischer Methoden sowie aufgrund des stetig wachsenden Bedarfes an praxistauglichen, wissenschaftlich fundierten Lösungen für die o. g. Anwendungsfelder versprechen KI-Ansätze nicht nur großes Potenzial für die Weiterentwicklung und Optimierung, sondern zeigen auch zahlreiche Ansätze für innovative neue Wege auf.

Neben biomechanischen und bewegungswissenschaftlichen Grundlagen auf der einen Seite sowie medizinischen und (arbeits-)ergonomischen Grundlagen auf der anderen Seite werden in der Vertiefung *Biomechanik und Smart Health Technologies* einschlägige Technik- und Informatikkenntnisse zum Verständnis komplexer Daten vermittelt. Zusätzlich zu einem Überblick über das Spektrum relevanter KI-Anwendungsfelder werden insbesondere folgende Themen behandelt:

- » biomechanische, anatomische und humanphysiologische Hintergründe der erhobenen Messdaten sowie deren grundlegende Charakteristika
- » zugehörige biomechanische und physiologische Gesetzmäßigkeiten
- » ausgewählte Grundlagen biomechanischer und medizinischer Analysen und Modellierungen
- » ausgesuchte Schwerpunkte KI-basierter Bewegungswissenschaften, wie z. B. KI-basiertes Motion Capturing und KI-basierte Bildverarbeitung, KI-basierte Signal- und Datenanalyse im humanmedizinischen Kontext, KI-basiertes individuelles Monitoring zur Gesundheitsprävention in trainingswissenschaftlichen und soziokulturellen Zusammenhängen sowie KI-basierte Strategie- und Taktikanalysen/-optimierungen in Team- und Individualsportarten.

Die interdisziplinäre Umsetzung des Studiengangs und der Vertiefung *Biomechanik und Smart Health Technologies* bietet eine moderne Ausbildung mit hoher Anwendungsorientierung und großem Innovationspotenzial.

Im Rahmen von Projekten wird die interdisziplinäre Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen den Studierenden gefördert – auch studiengangübergreifend, insbesondere durch Projekte mit Studierenden des h²-Bachelorstudiengangs *Mensch-Technik-Interaktion (B. Sc.)*.

Ergänzt werden die zahlreichen Praxisanteile der Vertiefung durch die Einbeziehung ausgewählter überregionaler und regionaler Partner aus Industrie, Gesundheitswesen, Sport und Gesellschaft.

Module wie *Arbeit und Technik* und *Mensch und Technik* vermitteln (weitere) wichtige fachbezogene und fachübergreifende human- sowie sozialwissenschaftliche Kompetenzen und fördern ebenfalls das interdisziplinäre Denken und Arbeiten.

Nach dem erfolgreichen Abschluss der Vertiefung *Biomechanik und Smart Health Technologies* können die Absolventinnen und Absolventen selbstständig Antworten auf folgende Fragestellungen aus Forschung und Entwicklung erarbeiten:

- » Wie können menschliche Bewegungen und biomechanisch-physiologische Adaptationen mithilfe von KI erfasst, analysiert, bewertet und ggf. optimiert werden?
- » Wie können methodische Ansätze mithilfe von Data Mining und maschinellem Lernen optimiert werden, insbesondere mit Blick auf die Modellierung und Vorhersage von Bewegungsabläufen und individuellen Entwicklungswegen, z. B. zur Gesundheitsprävention in trainingswissenschaftlichen und soziokulturellen Kontexten?
- » Was sind zur jeweiligen Problemstellung passende KI-basierte Verfahren für die Automatisierung von Bewegungsanalyse, -modellierung und -prädiktion in den Bewegungswissenschaften?
- » Wie funktioniert die Wechselbeziehung zwischen analytischer Deskription und KI-basierter Prädiktion im Kontext bewegungswissenschaftlicher und medizinischer Fragestellungen?
- » Welche Verfahren eignen sich in Abhängigkeit der jeweiligen Fragestellung zur Rule Detection, sowohl in taktischen als auch ätiopathologischen Kontexten?

Die in der Vertiefung *Biomechanik und Smart Health Technologies* erworbenen Kompetenzen basieren vor allem auf breit angelegtem und universell anwendbarem Methodenwissen zur Analyse und Synthese von Fachzusammenhängen.

Die Studierenden belegen in der Vertiefung sechs vertiefungsspezifische Pflichtmodule einschließlich eines anwendungsorientierten Projektmoduls. Darüber hinaus sind drei weitere Projektmodule sowie drei Wahlpflichtmodule vorgesehen, die nach freien Neigungen aus einem Katalog (siehe 4.2) gewählt werden können.

Tabelle 3: Module der Vertiefung Biomechanik und Smart Health Technologies

B-AiEng – Vertiefungsstudium Hochschule Magdeburg-Stendal Biomechanik und Smart Health Technologies	SWS V Ü P	Semester															Σ
		1		2		3		4		5		6		7			
		CP	PL	CP	PL	CP	PL	CP	PL	CP	PL	CP	PL	CP	PL		
Vertiefungsstudium																	
Pflichtbereich der Vertiefungsrichtung																	40
Grundlagen der Computer Vision*	2 2 -							5	M								
Sensordatenverarbeitung*	2 2 -							5	K120								
Anatomische, physiologische und bio- mechanische Grundlagen	4 - -									5	K90						
Medizin und Technik	2 2 -									5	K90						
Sport und Technik	2 - 2									5	K90						
Mensch und Technik	- 4 -											5	HA				
Arbeit und Technik	2 2 -											5	R				
Projekt: KI-Praxis in Medizin, Sport und Technik	- 2 -											5	W				
Wahlpflichtbereich der Vertiefung¹																	15
Wahlpflichtmodul	2-4									5	**						
Wahlpflichtmodul	2-4									5	**						
Wahlpflichtmodul	2-4											5	**				
Projektbereich der Vertiefungsrichtung																	15
Projekt: Modellentwicklung für techni- sche Systeme	- 3 -									5	W						
Projekt: MLOps	- 3 -											5	W				
Interdisziplinäres Projekt im ingenieur- wissenschaftlichen Schwerpunkt	- 3 -											5	W				
Summe CP Vertiefungsstudium								10		30		30					70

* Wird an OVGU angeboten.

¹ Eine Liste der verschiedenen Wahlpflichtmodule ist unter 4.2 zu finden.

Gemäß §13 (13) der Studien- und Prüfungsordnung können für jedes Modul von den Modulverantwortlichen Prüfungsvorleistungen festgelegt werden, die als Voraussetzungen für den Erhalt von CP erforderlich sind.

4.1.3 Vertiefung: Fertigung, Produktion und Logistik (OVGU)

Verantwortliche Hochschullehrer/in: Prof. André Katterfeld

Zuständige Hochschule: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Die Vertiefung "Fertigung, Produktion und Logistik" im Bachelorstudiengang "AI Engineering" befasst sich mit der Anwendung von Künstlicher Intelligenz in der industriellen Fertigung, Produktion und Logistik. Im Verlauf dieser Vertiefung lernen die Studierende, wie KI-Technologien eingesetzt werden können, um die Effizienz und Qualität industrieller Fertigungsprozesse zu verbessern. Dies umfasst die Verwendung von Machine-Learning-Algorithmen zur Vorhersage von Maschinenausfällen und die Nutzung von KI-Systemen zur Optimierung von Logistikprozessen. Die Studierenden lernen auch, wie KI-Systeme in der Industrie implementiert und verwaltet werden, um sicherzustellen, dass sie zuverlässig und effektiv arbeiten.

Diese speziellen Kompetenzen sind wichtig für die Absolventinnen und Absolventen und die heutige Wirtschaft aus mehreren Gründen:

Erstens ist die Industrie 4.0 ein wichtiger Treiber für die Digitalisierung der industriellen Fertigung, Produktion und Logistik. Die Anwendung von KI-Technologien spielt dabei eine zentrale Rolle und ermöglicht es Unternehmen, ihre Prozesse zu automatisieren und zu optimieren. Absolventinnen und Absolventen, die sich in der Vertiefung "Fertigung, Produktion und Logistik" mit diesen Themen auseinandersetzen, sind daher gut auf die Anforderungen der Industrie 4.0 vorbereitet und können wertvolle Beiträge leisten, um Unternehmen bei der Transformation ihrer Prozesse zu unterstützen.

Zweitens bietet die Vertiefung "Fertigung, Produktion und Logistik" auch eine solide Basis für die Karriereentwicklung der Absolventinnen und Absolventen. KI-Fähigkeiten werden in vielen Bereichen der Industrie immer wichtiger und bieten daher hervorragende Karrierechancen. Studierende, die

sich in dieser Vertiefung spezialisiert haben, können in vielen verschiedenen Industriebranchen tätig werden und haben die Möglichkeit, sich in Führungspositionen hochzuarbeiten.

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Vertiefung Fertigung, Produktion und Logistik können die Studierenden in der industriellen Praxis sowie in der Forschung selbständig Antworten auf folgende Fragen erarbeiten:

- » Wie können Machine-Learning-Algorithmen in der industriellen Fertigung eingesetzt werden, um Maschinenausfälle vorherzusagen und damit die Ausfallzeiten zu minimieren?
- » Wie können KI-Systeme in der Produktion eingesetzt werden, um die Qualität von Produkten zu verbessern und Fehler zu minimieren?
- » Wie können KI-Systeme in der Logistik eingesetzt werden, um die Effizienz von Lieferketten zu verbessern und die Transportkosten zu reduzieren?

Die in der Vertiefung Fertigung, Produktion, und Logistik erzielten Kompetenzen befähigen die Studierenden KI-Methoden und -Technologien für die Überwachung, Steuerung und Optimierung von fertigungstechnischen und produktionslogistischen Prozessen und Systemen zu konzeptionieren und zu implementieren. Damit einhergehend können die Studierenden die Anwendungstauglichkeit von KI-Methoden und -Technologien für Problemstellungen des Schwerpunktes einschätzen.

Die Studierenden belegen in der Vertiefung sechs vertiefende Pflichtmodule, sowie drei Projekte. Darüber hinaus sind drei Wahlpflichtmodule vorgesehen, die nach freien Neigungen aus einem Katalog (siehe 4.2) gewählt werden können.

Tabelle 4: Module der Vertiefung Fertigung, Produktion und Logistik

B-AiEng – Vertiefungsstudium Otto-von-Guericke Universität Magdeburg Fertigung, Produktion und Logistik	Semester															
	SWS	1		2		3		4		5		6		7		Σ
	V Ü P	CP	PL	CP	PL	CP	PL	CP	PL	CP	PL	CP	PL	CP	PL	
Vertiefungsstudium																
Pflichtbereich der Vertiefungsrichtung																40
Materialflusssysteme und Logistik	2 2 -							5	K120							
Fertigungslehre 1	2 1 -							5	K120							
Simulation in Produktion und Logistik	2 2 -									5	K120					
Grundlagen verteilter Sensordatenfusion	2 2 -									5	M					
Numerische Simulationsmethoden	2 2 -									5	K90 + EA					
KI-Verfahren in der Produktion und Logistik	2 2 -											5	W			
Predictive Maintenance	2 2 -											5	W			
Werkzeugmaschinen	2 2 -											5	K120			
Wahlpflichtbereich der Vertiefung¹																15
Wahlpflichtmodul	2-4									5	**					
Wahlpflichtmodul	2-4									5	**					
Wahlpflichtmodul	2-4											5	**			
Projektbereich der Vertiefungsrichtung																15
Projekt: Modellentwicklung für technische Systeme	- 3 -									5	W					
Projekt: MLOps	- 3 -											5	W			
Interdisziplinäres Projekt im ingenieurwissenschaftlichen Schwerpunkt	- 3 -											5	W			
Summe CP Vertiefungsstudium								10		30		30				70

¹ Eine Liste der verschiedenen Wahlpflichtmodule ist unter 4.2 zu finden.

Gemäß §13 (13) der Studien- und Prüfungsordnung können für jedes Modul von den Modulverantwortlichen Prüfungsvorleistungen festgelegt werden, die als Voraussetzungen für den Erhalt von CP erforderlich sind.

4.1.4 Vertiefung: Green Engineering (HS Merseburg)

Verantwortliche Hochschullehrerin: Prof. Dr. Heike Mrech

Zuständige Hochschule: HS Merseburg

Die Vertiefung Green Engineering im Rahmen des Bachelorstudienganges AI Engineering stellt die Entwicklung von Künstlicher Intelligenz (KI) für nachhaltige Prozesse in produzierenden Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen in den Mittelpunkt und befähigt die Absolventinnen und Absolventen, in diesem Bereich eine führende Rolle einzunehmen.

Die Gestaltung von intelligenten Anlagen und Gebäuden, die Entwicklung und Optimierung grüner Verfahren zur Produktion von Rohstoffen, Waschmitteln, Kosmetika, Pharmazeutika, Kunststoffen, Baustoffen, Halbleiter-Chips u. v. m. im Sinne der Nachhaltigkeit sowie umweltgerechte Energieerzeugung und -nutzung können beträchtlich durch die Anwendung der Künstlichen Intelligenz profitieren.

Der Wechsel hin zu einer klimaneutralen Produktion und Kreislaufwirtschaft kann nur gelingen, wenn der gesamte Produktionslebenszyklus von der Produktidee bis zum Recycling betrachtet und neu gedacht wird. Green Engineering umfasst dafür die Kenntnisse, Prozesse nachhaltig modellieren, analysieren und realisieren zu können. Mit dem Fokus auf die angewandte künstliche Intelligenz für grüne Verfahren und Produkte, für nachhaltige Prozessautomation und für Predictive Maintenance können sowohl die Umwelt geschont als auch die Wirtschaftlichkeit gesichert werden. So wird KI bereits in der High-Tech-Industrie und in intelligenten Gebäuden eingesetzt, um lastflexibel mit erneuerbaren Energien auf nachhaltigen Anlagen zu produzieren, wodurch Wartungsaufwand und Ressourcenverbrauch deutlich reduziert werden.

Die Win-Win-Situation für wirtschaftlichen Erfolg und Klimaschutz soll auch in der breiten Masse der kleineren und mittleren Unternehmen umgesetzt werden können. Das benötigte Know-How bietet die hier angebotene Vertiefung Green Engineering, um die entscheidende Lücke im Zuge der Digitalisierung hin zur Industrie 4.0 zu schließen.

In der Vertiefung Green Engineering im Rahmen des Bachelorstudienganges AI Engineering erwerben die Studierenden Kenntnisse und Fähigkeiten auf dem Gebiet der KI-Anwendung für Probleme der nachhaltigen Automatisierung von technischen Prozessen/ Gebäudeautomation, der Gestaltung und des Betriebs nachhaltiger Anlagen / Maschinen durch Predictive Maintenance und der Nachhaltigkeit technischer Prozesse / Lebenszyklen.

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Vertiefung Green Engineering können die Studierenden in der industriellen Praxis, in öffentlichen Einrichtungen sowie in der Forschung selbständig Antworten auf folgende Fragen erarbeiten:

- Wie kann ein Prozess oder Produkt hinsichtlich seiner Nachhaltigkeit bewertet werden? Welchen Einfluss hat die Produktion sowie die Nutzung bis zum Lebensende auf die Öko-Bilanz und den Energiebedarf?
- Wie entwerfe ich einen nachhaltigen Prozess und wie kann ich bestehende Prozesse mit KI nachhaltiger gestalten?
- Wie wird der Prozess technisch aufgebaut? Welche Steuerung ist am besten geeignet und wo kann KI diese Prozesse besser steuern?
- Was kann KI in der Automation leisten? Welche Daten werden für den KI-Einsatz benötigt und wo/wie gewinne ich diese Daten in hoher Qualität?
- Ist KI immer die beste Lösung für die Prozessüberwachung oder gibt es einfachere Lösungen? Wann nutze ich welche KI-Modelle für welche Anwendung?
- Wie kann KI die Datenbeschaffung und die Auswertung der Ergebnisse von Öko-Bilanzen unterstützen?

Die Studierenden belegen in der Vertiefung sechs Pflichtmodule, sowie drei Projekte. Darüber hinaus sind drei Wahlpflichtmodule vorgesehen, die nach den Interessen und den Berufswünschen der Studierenden gewählt werden können.

Tabelle 5: Module der Vertiefung „Green Engineering“

B-AiEng – Vertiefungsstudium Hochschule Merseburg Green Engineering	Semester															
	SWS	1		2		3		4		5		6		7		Σ
	V Ü P	CP	PL	CP	PL	CP	PL	CP	PL	CP	PL	CP	PL	CP	PL	
Vertiefungsstudium																
Pflichtbereich der Vertiefungsrichtung																
																40
Grundlagen der Computer Vision*	2 2 -							5	M							
Sensordatenverarbeitung*	2 2 -							5	K120							
Lebenszyklusanalyse	2 2 -									5	M, HA					
Steuerungs-, Regelungs- und Prozessleittechnik	2 - 2									5	K90					
Prozesstechnik und Grundlagen des Predictive Maintenance	2 1 1									5	K120					
KI in der Prozessautomation	2 - 2											5	W			
Nachhaltige Prozesse	3 1 -											5	K120			
Simulation in der Prozessindustrie und KI im Predictive Maintenance	3 - 1											5	M, HA			
																15
Wahlpflichtbereich der Vertiefung¹																
Wahlpflichtmodul	2-4									5	**					
Wahlpflichtmodul	2-4									5	**					
Wahlpflichtmodul	2-4											5	**			
																15
Projektbereich der Vertiefungsrichtung																
Projekt: Modellentwicklung für technische Systeme	- 3 -									5	W					
Projekt: MLOps	- 3 -											5	W			
Interdisziplinäres Projekt im ingenieurwissenschaftlichen Schwerpunkt	- 3 -											5	W			
																15
Summe CP Vertiefungsstudium																70

* Wird an OVGU angeboten.

¹ Eine Liste der verschiedenen Wahlpflichtmodule ist unter 4.2 zu finden.

Gemäß §13 (13) der Studien- und Prüfungsordnung können für jedes Modul von den Modulverantwortlichen Prüfungsvorleistungen festgelegt werden, die als Voraussetzungen für den Erhalt von CP erforderlich sind.

- » Wollen Sie zukünftig im Bereich Wasserstoffproduktion tätig sein? In diesem Fall wählen Sie die Wahlpflichtfächer Grundlagen der Grenzflächen- und Elektrochemie, Wasserstofftechnologien und Strömungslehre.
- » Wollen Sie zukünftig eher bei der Planung und Instandhaltung von Produktionssystemen, tätig sein? In diesem Fall wäre etwa die Kombination der Module Werkstoffe 1, Fertigungslehre 2 und Versorgungstechnik sinnvoll.
- » Wollen Sie zukünftig als Ingenieurin oder Ingenieur in der Gebäudeautomation tätig sein? In diesem Fall wäre die Kombination der Module Gebäudesystemtechnik, Versorgungstechnik und Gebäudeautomation sinnvoll.
- » Wollen Sie zukünftig als Ingenieurin oder Ingenieur in der Umwelttechnik tätig sein? In diesem Fall wäre die Kombination der Module Abwassertechnik, Luftreinhalte- und Immissionsschutz sinnvoll.
- » Wollen Sie zukünftig als Ingenieurin oder Ingenieur in der Kunststofftechnik/Kunststoffrecycling tätig sein? In diesem Fall wäre die Kombination der Module thermische Verfahrenstechnik, Grundlagen der Grenzflächen- und Elektrochemie und Prozesssimulation mit Chemcad sinnvoll.

4.1.5 Vertiefung Mobile Systeme und Telematik (HS Harz)

Verantwortlicher Hochschullehrer: Herr Prof. Dr. Frieder Stolzenburg

Zuständige Hochschule: HS Harz

Die Vertiefung Mobile Systeme und Telematik im Rahmen des Bachelorstudienganges AI Engineering stellt denn Einsatz von KI-Technologien in mobilen Systemen in den Mittelpunkt und befähigt die Absolventinnen und Absolventen, in damit verbundenen Arbeitsfeldern eine führende Rolle einzunehmen.

Der Begriff mobile Systeme umfasst hierbei eine Vielzahl an kognitiven Assistenzsystemen, wie z.B. autonome, mobile Roboter, Exoskelette als intelligente Assistenten bei körperlicher Arbeit sowie Companion-Systeme, die sich ihren Nutzern individuell anpassen. Anwendung finden solche Systeme u.a. in Industrie, Verkehr und Gesundheitswesen. Entscheidend für den erfolgreichen Einsatz mobiler Technologien ist der Informationsaustausch dieser Systeme untereinander oder mit Steuereinheiten. Die Telematik (Integration von *Tele*kommunikation und *Informa*tik) bildet daher einen weiteren Baustein der Vertiefung an der Hochschule Harz. Sie bezeichnet allgemein die Informationsverknüpfung über mindestens zwei Informationssysteme. Dabei können verschiedene Informationsgrundarten und Kommunikationsaspekte einschließlich der Datensicherheit und -zuverlässigkeit betrachtet werden.

KI-Methoden gewinnen in diesen Bereichen immer mehr an Bedeutung. Heutzutage ist die Anwendung von KI-Technologien unerlässlich. Im Hinblick auf intelligente mobile Systeme kommen sie beispielsweise bei der Objekterkennung und allgemeinen Datenanalyse zum Einsatz.

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Vertiefung Mobile Systeme und Telematik können die Studierenden in der industriellen Praxis sowie in der Forschung selbständig Antworten auf folgende Fragen erarbeiten:

- » Welche KI-Ansätze sind geeignet, um mobile Robotersysteme zu trainieren, damit diese selbstlernend und sicher mit ihrer Umgebung agieren? Wie werden die Lokalisation und Navigation mobiler Roboter praktisch umgesetzt?
- » Wie werden digitale Signalverarbeitungssysteme von der Signalerfassung bis zu deren Auswertung konzipiert, und wie können in diesem Zusammenhang praxisrelevante, technische Zusammenhänge, Probleme und Lösungsmöglichkeiten angemessen beurteilt werden?
- » Welche Kommunikations- und Datenstandards existieren in Industrie und IT und wie unterscheiden sich Daten von Neuanlagen und Bestandsanlagen? Wie werden in der Industrie die Architekturen für Assistenzsysteme verschiedener Zielstellungen geplant und umgesetzt?
- » Nach welchen Kriterien wird über Techniken und Systeme im Bereich des Data Engineering für KI-basierte (mobile) Systeme entschieden? Wie werden diese eingesetzt, und wie ist ihr Einsatz im Hinblick auf Zuverlässigkeit und Sicherheit zu bewerten?
- » Welche Vorteile liefern hybride Modellierungsansätze durch die anwendungsbezogene Kombination aus der physikalischen Simulation und Verfahren des maschinellen Lernens, welche Datengrundlage ist hierzu nötig und was bedeutet dies für die Interpretierbarkeit der Ergebnisse?
- » Welche Strategien existieren im Bereich des Filterns von Daten und der Mustererkennung? Wie werden Risikomodelle im Bereich der mobilen Systeme im Zusammenhang mit dem Einsatz von KI konzipiert?

Die Studierenden belegen in der Vertiefung sechs vertiefende Pflichtmodule, sowie drei Projekte. Darüber hinaus sind drei Wahlpflichtmodule vorgesehen, die nach freien Neigungen aus einem Katalog (siehe 4.2) gewählt werden können.

Tabelle 6: Module der Vertiefung Mobile Systeme und Telematik

B-AiEng – Vertiefungsstudium Hochschule Harz Mobile Systeme und Telematik	Semester																
	SWS	1		2		3		4		5		6		7		Σ	
	V Ü P	CP	PL	CP	PL	CP	PL	CP	PL	CP	PL	CP	PL	CP	PL		
Vertiefungsstudium																	
Pflichtbereich der Vertiefungsrichtung																	
																40	
Mechatronik 1*	2 2 -							5	K90								
Sensordatenverarbeitung*	2 2 -							5	K120								
Faszination KI in mobilen Systemen	3 1 -									5	K90/ R20/ HA						
Mobile Assistenzsysteme im Betrieb technischer Anlagen	2 1 1									5	T+W/ k90/ HA						
Mobile Systeme und Telematik	2 2 -									5	K90/ HA/W/ M/EA						
Data Engineering für AI Engineering und Anpassungsfähige Systeme	1 1 2									5	M/E/HA/K 90						
Hybrides maschinelles Lernen - Wissens- und datenbasierte Modelle technischer Systeme	2 2 -									5	HA						
Mobile Robotik mit KI-Methoden	1 1 2									5	T+EA/ HA/ R/ K90						
Wahlpflichtbereich der Vertiefung¹																15	
Wahlpflichtmodul	2-4									5	**						
Wahlpflichtmodul	2-4									5	**						
Wahlpflichtmodul	2-4											5	**				
Projektbereich der Vertiefungsrichtung																15	
Projekt: Modellentwicklung für technische Systeme	- 3 -									5	W						
Projekt: MLOps	- 3 -											5	W				
Interdisziplinäres Projekt im ingenieurwissenschaftlichen Schwerpunkt	- 3 -											5	W				
Summe CP Vertiefungsstudium																70	

* Wird an OVGU angeboten.

¹ Eine Liste der verschiedenen Wahlpflichtmodule ist unter 4.2 zu finden.

Gemäß §13 (13) der Studien- und Prüfungsordnung können für jedes Modul von den Modulverantwortlichen Prüfungsvorleistungen festgelegt werden, die als Voraussetzungen für den Erhalt von CP erforderlich sind.

4.2 Wahlpflichtbereich

Je nach Neigungen der Studierenden kann mit diesen Modulen die Soziale Kompetenz (die Fertigkeiten, die für die soziale Interaktion nützlich bzw. notwendig sind, z.B. Teamfähigkeit, Motivation), die Sprachliche Kompetenz (z.B. Rhetorik, Präsentation), die Fremdsprachliche Kompetenz und/oder die Technische Kompetenz sowie die Wirtschaftswissenschaftliche Kompetenz weiterentwickelt werden. Hier liegt zusätzlich zu den im Curriculum verankerten Anteilen eine wesentliche Eigenverantwortung der Studierenden.

Der Wahlpflichtbereich ist mit 15 CP im Curriculum verankert und soll die Interdisziplinarität der Ausbildung fördern. Für die Modulwahl können Module der entsprechenden Liste anerkannt werden. Dabei sind 10 CP aus der Vertiefung zugeordnet und 5 CP frei aus der Liste wählbar. Es ist möglich, die geforderten 15 CP aus mehreren Teilmodulen zusammenzusetzen.

Bei Fächern, die an anderen Hochschulstandorten stattfinden, liegt es in der Eigenverantwortung des Studierenden zu prüfen, ob eine Teilnahme, beispielsweise online, möglich ist.

Tabelle 7: Liste der Wahlpflichtfächer*

Anbietende Hochschule	Wahlpflichtmodul	Turnus	Anerkannt von den folgenden Vertiefungshochschulen				
			HSA	HS Harz	OVGU	HoMe	h ²
HSA	Anwendung von Ontologien	WiSe	X		X		
HSA	Internetsuchmaschinen	WiSe	X		X		
HSA	Sensorprogrammierung & Datentransfer in verteilten Systemen	SoSe	X	X			X
HSA	Fachkommunikation Englisch	SoSe	X				X
HS Harz	Industrieroboter	WiSe	X	X			
HS Harz	Prozessdatenverarbeitung	WiSe	X	X			X
HS Harz	Programmierung mobile Systeme	WiSe		X			X
HS Harz	Verteilte Datenbanksysteme	WiSe SoSe	X	X			
HS Harz	Future Internet	WiSe SoSe	X	X	X		
HS Harz	Digitaler Zwilling und CPS – Intelligente Aktorsysteme und Informationsgewinnung	WiSe	X	X	X		X
HS Harz	Introduction to Industry 4.0			X			X
OVGU	Angewandte Bildverarbeitung		X	X	X		X
OVGU	Kognitive Systeme				X		X
OVGU	Sprachverarbeitung		X	X	X		X
OVGU	Dialogsysteme			X	X		
OVGU	Fertigungslehre 2	WiSe			X	X	
OVGU	Grundlagen der Maschinenelemente	SoSe			X		X
OVGU	Werkstoffe 1	WiSe			X	X	X
OVGU	Thermodynamik	SoSe			X	X	X
OVGU	Strömungsmechanik	WiSe			X	X	X
OVGU	Aktor- und Sensorsysteme	WiSe		X	X	X	X
OVGU	Grundlagen der Mechatronik	WiSe		X	X	X	X
OVGU	Regelungstechnik	SoSe		X	X		X
OVGU	Einführung in die Mathematische Optimierung	WiSe		X	X		X
OVGU	Einführung in die Numerische Mathematik			X	X		
OVGU	Kombinatorische Optimierung	WiSe		X	X		X
OVGU	Ganzzahlige Lineare Optimierung			X	X		X
OVGU	Nichtlineare Optimierung	WiSe		X	X		X
OVGU	Gemischt-ganzzahlige nichtlineare Optimierung	WiSe			X		X
OVGU	Advanced Topics in Machine Learning	SoSe		X	X		X

Anbietende Hochschule	Wahlpflichtmodul	Turnus	Anerkannt von den folgenden Vertiefungshochschulen				
			HSA	HS Harz	OVGU	HoMe	h ²
OVGU	Assistenzrobotik	SoSe	X	X	X		X
OVGU	Big Data – Storage & Processing	k.A.	X	X	X	X	X
OVGU	Bilderfassung und – kodierung	WiSe		X	X		X
OVGU	Clean Code Development	WiSe		X	X		X
OVGU	Computational Intelligence in Games	SoSe		X	X		X
OVGU	Data Mining II – Advanced Topics in Data Mining	WiSe		X	X	X	X
OVGU	Datenanalyse, Visualisierung und Visual Analytics	WiSe	X	X	X	X	X
OVGU	Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen	SoSe	X	X	X		X
OVGU	GPU Programmierung	SoSe	X	X	X		X
OVGU	Grundlagen der Bildverarbeitung	WiSe	X	X	X	X	X
OVGU	Grundlagen der Computer Vision	SoSe		X	X		
OVGU	Intelligente Techniken: Web and Text Mining	k.A.	X	X	X		X
OVGU	Interaktive Systeme	SoSe		X	X		X
OVGU	Introduction to Robotics	SoSe	X	X	X		X
OVGU	Introduction to Simulation	WiSe	X	X	X		X
OVGU	Learning Generative Models	SoSe	X	X	X		X
OVGU	Neural-Symbolic Integration	SoSe		X	X		X
OVGU	Programmierparadigmen	SoSe		X	X		X
OVGU	Sichere Systeme	SoSe	X	X	X	X	X
OVGU	Sensorsysteme				X		
OVGU	Technische Informatik I	WiSe			X	X	
OVGU	Technische Informatik II	SoSe			X	X	
OVGU	Wissenschaftliches Rechnen II: Einführung in dynamische Systeme	WiSe		X	X		X
HoMe	Grundlagen der Grenzflächen- und Elektrochemie	WiSe				X	X
HoMe	Gebäudesystemtechnik	WiSe				X	
HoMe	Strömungslehre	WiSe				X	X
HoMe	Abwassertechnik	WiSe				X	
HoMe	Luftreinhalte-technik	WiSe				X	
HoMe	Prozesssimulation mit Chemcad	WiSe				X	
HoMe	Versorgungstechnik	SoSe				X	
HoMe	Thermische Verfahrenstechnik	SoSe				X	
HoMe	Immissionsschutz	SoSe				X	
HoMe	Gebäudeautomation	SoSe		X		X	
HoMe	Wasserstofftechnologien	SoSe				X	

h2	Modellbildung und Simulation 1	WiSe		X			X
h2	Modellbildung und Simulation 2	SoSe		X			X
h2	Fertigungsmesstechnik für Elektrotechnik	WiSe					X
h2	Naturanaloge Optimierung	WiSe					X
h2	ERP-Systeme und Unternehmensplanspiel	SoSe			X		X
h2	Existenzgründung und Unternehmensentwicklung	SoSe			X		X
h2	Arbeits- und Organisationspsychologie	SoSe					X
h2	Bio- und neuropsychologische Grundlagen	SoSe					X
h2	Elektromobilität und Sektorenkopplung	WiSe		X		X	X
h2	Energiespeichersysteme	SoSe		X		X	X
h2	Regenerative Energien 1	WiSe		X		X	X
h2	Öffentlichkeitsarbeit bei Katastrophen und Havarien	WiSe SoSe					X
h2	Finite-Elemente-Methode	SoSe		X			X

Hinweis:

Die Wahlpflichtmodule der Wahlpflichtbereiche sind im Regelstudien- und Prüfungsplan im 5. und 6. Semester verortet. Je nach Lage der gewünschten Module kann die Semesterzuordnung vom Studierenden selbstständig angepasst werden. Alle Angaben vorbehaltlich der Kapazitäten im anbietenden Fachbereich bzw. der anbietenden Fakultät.

5 Modulbeschreibungen

5.1 Pflicht- und vertiefende Wahlpflichtmodule

Die Modulbeschreibungen sind im Modulkatalog alphabetisch gelistet, aufgeteilt nach Pflichtmodulen im Grundlagenstudium und Pflichtmodulen der jeweiligen Vertiefung.

Die Sprache, in der die Lehrveranstaltung gehalten wird, wird durch die Sprache der Modulbeschreibung dokumentiert. Eine deutschsprachige Modulbeschreibung (außer englischer Titel) bedeutet, dass es sich um eine deutschsprachige Lehrveranstaltung handelt. Bei einer englischsprachigen Modulbeschreibung handelt es sich um eine englischsprachige Lehrveranstaltung.

5.2 Fachpraktikum mit Reflexionsseminar

Name des Moduls	Fachpraktikum mit Reflexionsseminar
Englischer Titel	Internship
Inhalt und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Das Fachpraktikum hat das Ziel, die Studierenden mit den praktischen Besonderheiten des Fachgebietes AI Engineering sowie mit organisatorischen und sozialen Verhältnissen der Praxis bekannt zu machen. Weiterhin soll die praktische Ausbildung das Verständnis des Lehrangebotes vertiefen.</p> <p>Das Reflexionsseminar hat das Ziel als begleitendes Angebot zum Praktikum überfachliche Kompetenzen (z.B. schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit, Präsentationstechniken, Selbstbehauptung) zu entwickeln. Dadurch werden die Studierenden befähigt über ihr Studium und verknüpfte Lerninhalte zu reflektieren.</p> <p>Inhalt: Das Fachpraktikum soll einerseits betriebstechnische Erfahrungen in der Anwendung und Entwicklung von intelligenten KI-gesteuerten Lösungen in der Praxis und andererseits Erfahrungen in Aufgabefeldern und Tätigkeitsbereichen von AI Engineers vermitteln. Weitere Regelungen sind in der Praktikumsordnung festgelegt.</p> <p>Das Reflexionsseminar findet als Online-Seminar statt und dient der kritischen Auseinandersetzung mit Themen im Praktikumsalltag. Hierbei werden die Studierenden durch gezielten gemeinsamen Austausch zu praktischen Fragestellungen begleitet und reflektieren ihre Lernziele und Herausforderungen im Praktikum mit ihren Mitstudierenden.</p>
Lehrformen	Praktikum, begleitendes Reflexionsseminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Nachweis von mindestens 150 CP (bei Beginn des Fachpraktikums)
Verwendbarkeit des Moduls	B-AI-Eng
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Praktikumsbericht: Bericht, der in einer in sich geschlossenen Art und Weise Aufschluss über das bearbeitete Themenfeld und die ausgeführten Tätigkeiten gibt. Ergänzend ist eine tabellarische Wochenübersicht beizufügen.</p> <p>Fünf Teilnahmen an zweiwöchentlich stattfindendem Reflexionsseminar und eine Reflektion des eigenen Praktikums.</p>
Leistungspunkte und Noten	15 CP, keine Note
Arbeitsaufwand	Selbstständige praktische Tätigkeiten im Unternehmen, Anfertigung Bericht, Teilnahme und Ausarbeitungen im Rahmen des Reflexionsseminars
Angebotshäufigkeit	Fachpraktikum jedes Semester (Empfehlung: nach 6. Semester der Regelstudienzeit)
Dauer des Moduls	12 Wochen Fachpraktikum
Modulverantwortliche	Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer aus allen beteiligten Fachbereichen und Fakultäten

5.3 Bachelorarbeit

Name des Moduls	Bachelorarbeit
Englischer Titel	Bachelor Thesis
Inhalt und Qualifikationsziele des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: Es soll der Nachweis erbracht werden, dass innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus allen Fachrichtungen des AI Engineering Studiengangs unter Anleitung mit wissenschaftlichen Methoden bearbeitet werden kann. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden zudem in der Lage, selbst erarbeitete Problemlösungen strukturiert vorzutragen und zu verteidigen.
	Inhalte: Das Thema der Bachelorarbeit kann aus aktuellen Forschungsvorhaben Fakultäten und Fachbereiche oder aus betrieblichen Problemstellungen mit wissenschaftlichem Charakter abgeleitet werden. Ausgegeben wird die Aufgabenstellung immer von einem Hochschullehrer der am Studiengang beteiligten Fakultäten oder Fachbereiche. Im Kolloquium haben die Studierenden nachzuweisen, dass sie in der Lage sind, die Arbeitsergebnisse aus der wissenschaftlichen Bearbeitung eines Fachgebietes in einem Fachgespräch zu verteidigen. In dem Kolloquium sollen das Thema der Bachelorarbeit und die damit verbundenen Probleme und Erkenntnisse in einem Vortrag von max. 20 Minuten (bei Gruppenprüfungen reduziert auf 15 Minuten pro Person) dargestellt und diesbezügliche Fragen beantwortet werden.
Lehrformen	Projektarbeit, Bachelorarbeit, Kolloquium
Voraussetzungen für den Beginn	Nachweis von 170 CP aus dem Pflichtbereich und Pflichtmodule der Vertiefung
Voraussetzung für das Kolloquium	Nachweis aller erforderlichen 195 CP mit im Mittel mindestens „ausreichend“ bewerteten Gutachten zur Bachelorarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	B-AiEng
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	mit mindestens „ausreichend“ bewertetes Kolloquium
Leistungspunkte und Noten	15 CP (12 CP Bachelorarbeit, 3 CP Kolloquium) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	eigenständige wissenschaftliche Arbeit, Beleg, Vortrag
Angebotshäufigkeit	laufend
Dauer des Moduls	3 Monate Ausgabe des Themas und Abgabe der Bachelorarbeit aktenkundig im Prüfungsamt der FMB
Modulverantwortliche	Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer aus allen beteiligten Fachbereichen und Fakultäten