

HOCHSCHULE ANHALT



Fachbereich Landwirtschaft, Ökotropologie  
und Landschaftsentwicklung  
Fachbereich Informatik und Sprachen

HOCHSCHULE HARZ

▲ Hochschule Harz

Hochschule für angewandte Wissenschaften

Fachbereich Automatisierung und Informatik

HOCHSCHULE MAGDEBURG-STENDAL



Fachbereich Ingenieurwissenschaften und  
Industriedesign

HOCHSCHULE MERSEBURG



Fachbereich Ingenieur- und Naturwissen-  
schaften

OTTO-VON-GUERICKE-UNIVERSITÄT MAGDEBURG



Fakultät für Maschinenbau

Fakultät für Informatik

## Modulkatalog

für den Bachelorstudiengang

AI Engineering – Künstliche Intelligenz in den Ingenieurwissenschaften

B–AiEng

ab Immatrikulation Wintersemester 2023–24

Version: 01.04.2026

## Inhaltsverzeichnis

<b>Grundlagenstudium</b> .....	4
1  BWL für Ingenieure.....	4
2  Data Engineering .....	5
3  Deep Learning für Ingenieure .....	6
4  Einführung in die Informatik für Ingenieure .....	7
5  Einführung ins AI Engineering .....	9
6  Elektrotechnische Grundlagen.....	10
7  Erklärbare und sichere KI .....	11
8  Grundlagen des Maschinellen Lernens.....	12
9  Industrielle KI-Systeme .....	13
10 KI-basierte Steuerung und Optimierung von technischen Prozessen und Systemen .....	14
11 KI-Reflexion und Ethik .....	15
12 Mathematik 1 für Ingenieure A.....	16
13 Mathematik 2 für Ingenieure A.....	17
14 Mathematik M1d.....	18
15 Mathematik M2d.....	19
16 Mathematik M3d.....	20
17 Messtechnik.....	21
18 Projekt: ML Programmierung .....	22
19 Projekt: Prototyping von KI-Systemen .....	23
20 Signalverarbeitung .....	24
21 Software Engineering & IT-PM.....	25
22 Technische Darstellungslehre.....	26
23 Technische Mechanik 1 .....	27
24 Technische Mechanik 2/3 .....	28
<b>Vertiefungsstudium</b> .....	29
<b>Synergiegrundlagen Module</b> .....	29
25 Fertigungslehre 1.....	29
26 Grundlagen der Computer Vision .....	30
27 Materialflusssysteme und Logistik.....	31
28 Sensordatenverarbeitung .....	32
<b>Vertiefungsübergreifende Module</b> .....	33
29 Projekt MLOps .....	33
30 Projekt Modellentwicklung für technische Systeme .....	34
31 Interdisziplinäres Projekt im ingenieurwissenschaftlichen Schwerpunkt .....	35

<b>Vertiefung: Agrarwirtschaft und Technik (Hochschule Anhalt).....</b>	<b>36</b>
32 Biosignalverarbeitung .....	36
33 Digitale Technologien in der Pflanzenproduktion.....	37
34 Erzeugung und Qualität landwirtschaftlicher Produkte.....	38
35 Food Supply Chains .....	39
36 KI-Applikationen in der Landwirtschaft .....	40
37 Landtechnik.....	41
<b>Vertiefung: Biomechanik und Smart Health Technologies (Hochschule Magdeburg–Stendal) .....</b>	<b>42</b>
38 Anatomische, physiologische und biomechanische Grundlagen .....	42
39 Arbeit und Technik .....	44
40 Medizin und Technik.....	46
41 Mensch und Technik .....	48
42 Sport und Technik.....	50
43 Projekt: KI-Praxis in Medizin, Sport und Technik .....	51
<b>Vertiefung: Fertigung, Produktion &amp; Logistik (Otto-von-Guericke Universität Magdeburg).....</b>	<b>52</b>
44 Introduction to Distributed Sensor Data Fusion.....	52
45 KI-Verfahren in der Produktionsplanung und -steuerung .....	53
46 Numerische Simulationsmethoden .....	54
47 Predictive Maintenance.....	55
48 Simulation in Produktion und Logistik .....	56
49 Werkzeugmaschinen .....	57
<b>Vertiefung: Green Engineering (Hochschule Merseburg).....</b>	<b>58</b>
50 KI in der Prozessautomation.....	58
51 Lebenszyklusanalyse.....	59
52 Nachhaltige Prozesse .....	60
53 Prozesstechnik und Grundlagen des Predictive Maintenance .....	61
54 Simulation in der Prozessindustrie und KI im Predictive Maintenance .....	62
55 Steuerungs-, Regelungs- und Prozessleittechnik.....	64
<b>Vertiefung: Mobile Systeme und Telematik (Hochschule Harz) .....</b>	<b>65</b>
56 Data Engineering für AI Engineering und Anpassungsfähige Systeme.....	65
57 Faszination KI in mobilen Systemen.....	66
58 Hybrides maschinelles Lernen – Wissens- und datenbasierte Modelle technischer Systeme .....	67
59 Mobile Assistenzsysteme im Betrieb technischer Anlagen .....	68
60 Mobile Robotik mit KI-Methoden.....	69
61 Mobile Systeme und Telematik.....	70

# Grundlagenstudium

## 1 BWL für Ingenieure

Name des Moduls	BWL für Ingenieure	Prüfungsnummer 603071
Englischer Titel	Business Administration for Engineers	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Grundbegriffe der Betriebswirtschaftslehre und Grundlagen des Managements für Produktionsunternehmen</li> <li>• Grundlegende Methoden und Vorgehensweisen für das Denken in Alternativen und Treffen von optimalen Entscheidungen</li> <li>• Verständnis für gesellschaftlichen, ökonomischen und rechtlichen betriebswirtschaftliche Entscheidungen</li> </ul>	
	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen von Logistik und Supply Chain Management, Leistungsbereitstellung und Produktion, Marketing, Investition und Finanzierung, Unternehmensorganisation und -führung, Rechnungswesen und Controlling.</li> <li>• Abstimmung betriebswirtschaftliche Einzelentscheidungen durch Unternehmensstrategien, u.a. im Rahmen von Produktentwicklung, Arbeitsplanung, Produktionssteuerung und Qualitätsmanagement</li> </ul>	
Lehrformen	Vorlesung, Übung	
Literatur		
Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Verwendbarkeit des Moduls	siehe Modulhandbuch als Erasmus Austauschmodul geeignet	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Fristgerechte Einschreibung für das Modul Prüfung: K60 ab Sommersemester 2026 Prüfung: Wissenschaftliches Projekt	
Leistungspunkte und Noten	5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Bestehen der Prüfung (Notenskala gemäß Prüfungsordnung)	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Begleitendes Selbststudium, Prüfungsvorbereitung	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Curriculare Verantwortung	Prof. Lüder, FMB	
Modulverantwortlicher	Prof. Lüder, FMB weitere Lehrende: M. Sc. Behnert, FMB	

## 2 Data Engineering

Name des Moduls	Data Engineering
Englischer Titel	Data Engineering
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Befähigung unstrukturierte Daten durch Datenvorverarbeitung in ein Format zu bringen, das für weitere Auswertung wie zum Beispiel maschinelles Lernen geeignet ist.</li> <li>• Studierende sollen die Datenaufbereitung praktisch umsetzen sowie einfache Analysen durchführen können.</li> <li>• Umgang mit wissenschaftlichen Inhalten und Software Libraries auf Englisch</li> </ul>
	Inhalte: Teil 1: Datenbanken <ul style="list-style-type: none"> <li>• ER Modellierung und Tabellen</li> <li>• SQL Grundlagen</li> <li>• SQL Aggregationen</li> <li>• Alternative Datenbanksysteme</li> </ul> Teil 2: Datenzugriffe <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anfragearten</li> <li>• Datenstrukturen für verschieden Anfragearten</li> <li>• Aggregationen in Python</li> </ul> Teil 3: Statistische Datenbetrachtung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenmengen &amp; Zeitreihen</li> <li>• Statistisches Testen</li> <li>• Datenreinigung, -normalisierung und -transformationen</li> <li>• Missingness &amp; Rauschen</li> <li>• Reduzierung des Dimensionsraums</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul 1. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur K120
Leistungspunkte und Noten	5 CP
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2SWS Vorlesung, 2SWS Übung Selbststudium
Häufigkeit des Angebots	WiSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Andreas Nürnberger, FIN Prof. Gunter Saake, FIN Prof. Myra Spiliopoulou, FIN

### 3 Deep Learning für Ingenieure

Name des Moduls	Deep Learning für Ingenieure
Englischer Titel	Deep Learning for Engineers
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: Sichere Anwendung von modernen Deep Learning Methoden für unterschiedliche Domänen. Die Fähigkeit aktueller Forschung in diesem Bereich zu folgen und Ablauf der Entwicklung von tiefen neuronalen Netzen.
	Inhalte: Einführung in den Lernprozess durch Backpropagation. Es werden essentielle Modellarchitekturen, wie MLP, RNN, CNN, Auto-Encoder und Transformer (Attention) vorgestellt und auf verschiedene Probleme angewendet. Hierbei werden die Lernparadigmen des überwachten und unüberwachten Lernens und deren Anwendungen vermittelt. Dies beinhaltet auch Regularisierungen, fortgeschrittene Trainingsmethoden und Interpretierung von Lernkurven und Ergebnissen
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Flipped Classroom, OER
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Mathematik 1, Grundlagen des maschinellen Lernens
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul 3. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Eine aktive Teilnahme an den Vorlesungen und Übungen wird vorausgesetzt. Die Voraussetzung wird in der ersten Vorlesung bekannt gegeben. Prüfung: Klausur K120
Leistungspunkte und Noten	5 CP
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden Präsenzzeit: 2SWS Vorlesung, 2 SWS Übung Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Inhalte, OER
Häufigkeit des Angebots	WiSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Sebastian Stober, FIN-IKS

#### 4 Einführung in die Informatik für Ingenieure

Name des Moduls	Einführung in die Informatik für Ingenieure
Englischer Titel	Introduction to Computer Science for Engineers
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <p>Wissen und Verstehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstehen der Grundsätze der objektorientierten Programmierung.</li> <li>• Die grundlegenden Datenstrukturen wie Listen, Stapel und Warteschlangen, Bäume (Binärbäume, Suchbäume und AVL-Bäume), Hashtabellen und Graphen kennen und verstehen.</li> <li>• Methoden zur Beobachtung der Komplexität und Leistungsfähigkeit von Algorithmen verstehen und erkennen.</li> <li>• Die grundlegenden Algorithmen zum Sortieren und Suchen verstehen und erkennen.</li> <li>• Verstehen der grundlegenden Arten von Algorithmentwurfparadigmen wie Teilen und Überwinden, Greedy, Backtracking und Suchen und dynamische Programmierung.</li> <li>• Intellektuelle und praktische Fertigkeiten:</li> <li>• Unterscheidung der verschiedenen Arten von Datenstrukturen und Algorithmentwurfparadigmen und Beurteilung, wann eine algorithmische Entwurfssituation dies erfordert.</li> <li>• Auswahl geeigneter Algorithmen für grundlegende Aufgaben wie Suchen und Sortieren.</li> <li>• Neue Algorithmen entwerfen oder bestehende Algorithmen für neue Anwendungen modifizieren und über die Effizienz des Ergebnisses urteilen.</li> <li>• Programmieren, Testen und Debuggen von Computerprogrammen in Java. Kommunikation und zwischenmenschliche Fertigkeiten:</li> <li>• Präsentation von Arbeit und Ideen während der Tutorien/Übungen.</li> <li>• Interaktion mit einem Team und den Tutoren während der Tutorien.</li> </ul>
	<p>Inhalte:</p> <p>Einführung in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• imperatives Programmierparadigma</li> <li>• Grundkonzepte der objektorientierten Programmierung</li> <li>• Programmierung in einer gebräuchlichen Programmiersprache (z. B. Java, Python)</li> <li>• generische Programmierung</li> <li>• grundlegende Datenstrukturen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bäume (Binärbäume, Suchbäume und AVL-Bäume) – Hashtabellen</li> <li>• Graphen</li> </ul> </li> <li>• abstrakte Datentypen: Listen, Stapel, Warteschlangen</li> <li>• Hauptalgorithmen für grundlegende Aufgaben wie Sortieren und Suchen</li> <li>• Methoden zur Beobachtung der Komplexität oder Leistung von Algorithmen (Big-O-Notation).</li> <li>• Grundtypen von Algorithmenentwurfparadigmen: Teilen und Erobern, Greedy, Backtracking und Suchen und dynamische Programmierung</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen am Computer, MOOC, Live Coding
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul 1. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Prüfungsvorleistung: Erfolgreiches Bestehen der Assignments (Voting &amp; Assessment)</p> <p>Prüfung: Klausur K120</p>
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung

Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden Präsenzzeiten: Vorlesungen 3 SWS, Übung 2 SWS Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung der Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	WiSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Dr.-Ing. Christian Braune, FIN

## 5 Einführung ins AI Engineering

Name des Moduls	Einführung ins AI Engineering
Englischer Titel	Introduction to AI Engineering
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: Studierende haben Kenntnisse über den Entwicklungsprozess von KI-Algorithmen und die Modellierungssicht von Ingenieurtechnischen Problemen. Studierende wissen was KI bedeutet, was ein Algorithmus ist und kennen aktuelle Diskussionen um den Einsatz von KI Methoden.
	Inhalte: Grundlegende Begriffe aus den Bereichen KI und Ingenieurwissenschaften: Starke / schwache KI, Definition Algorithmus, Intelligenz, Kreativität, Modell, Prozess. Aktuelle Beispiele für Einsatz von KI und Diskussion über Stärken und Schwächen der KI, Herausforderungen und Kritische Entwicklungen von KI an der Schnittstelle von KI und Ingenieurwesen.
Lehrformen	Vorlesung, Übung, OER
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul 1. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur K120
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden (Vorlesung 2 SWS und 2 SWS Übung, Selbststudium)
Häufigkeit des Angebots	WiSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Jun.-Prof. Sebastian Lang, FMB; Weitere Lehrende: M.Sc. Artiushenko, FMB

## 6 Elektrotechnische Grundlagen

Name des Moduls	Elektrotechnische Grundlagen
Englischer Titel	Electrical Engineering Fundamentals
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:          Die Veranstaltung dient der Vermittlung grundlegender theoretischer und praktischer Kompetenzen und Erfahrungen bei der Berechnung, Simulation und Messung von grundlegenden elektrotechnischen Schaltung. Dazu gehören Untersuchungen von linearen Gleich- und Wechselstromschaltungen wie Spannungs- und Stromteilern oder Filtern sowie das Messen von zeitabhängigen Strömen und Spannungen mit Oszilloskopen.          Durch das Verfassen von Laborprotokollen erwerben die Studierenden außerdem grundlegende Kompetenzen im wissenschaftlichen Schreiben von technischen Berichten in Bezug auf die Erstellung von aussagekräftigen Diagrammen und Tabellen, den korrekten Formel- und Einheitensatz und das Zitieren von fremden Quellen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung des ohmschen Gesetzes sowie des Knoten- und Maschensatzes zur Netzwerkberechnung.</li> <li>• Berechnung und Messung von Ersatzwiderständen in Reihen- und Parallelschaltungen.</li> <li>• Strom- und spannungsrichtiges Messen mit Multimetern an Verbrauchern.</li> <li>• Berechnung und Messung von Teilspannungen und Teilströmen an Reihen- und Parallelschaltungen bzw. Spannungs- und Stromteilern.</li> <li>• Leistungsberechnung und Messung im Grundstromkreis</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul 1. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Entwurfsarbeit (Benotete Semesterbegleitende Übungsaufgaben)
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden Präsenzzeiten: 1 SWS Vorlesung + 1 SWS Übung (Aufgeteilt in: 1,5 SWS Vorlesung+ 0,5 SWS Übung Präsenz (1. Hälfte des Semesters), Übung 2 SWS Präsenz (2. Hälfte des Semesters)) Selbststudium, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	WiSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Dr.-Ing. Mathias Magdowski, FEIT

## 7 Erklärbare und sichere KI

Name des Moduls	Erklärbare und sichere KI
Englischer Titel	Explainable and safe AI
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: Sichere Anwendung von Methoden zur Erklärung von Entscheidungen und internen Repräsentationen, sowie Prozessen von Modellen des maschinellen Lernens. Die Fähigkeit die Qualität von Modellen abseits von Genauigkeitsmetriken einschätzen zu können und Modelle zielgerichtet zu verbessern.
	Inhalte: Einordnung unterschiedlicher Kategorien von Erklärbarkeits-Methoden für Modelle des maschinellen Lernens sowie Anforderungen an Nutzer:innen-zentrierte Erklärungen. Darstellung direkt interpretierbarer Modelle (ante-hoc) sowie Analyse- und Visualisierungs-Methoden für Blackbox-Modelle (post-hoc). Zudem werden grundlegende Post-hoc Erklärungstechniken mit modell-agnostischen und modell-spezifischen Ansätzen vorgestellt.
Lehrformen	Vorlesung, Übung; Flipped Classroom, Vermittlung via OER
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Deep Learning für Ingenieure
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul 4. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur 120
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden (2 SWS Präsenz und 2 SWS Übung Präsenz (verpflichtend), Selbststudium)
Häufigkeit des Angebots	SoSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Sebastian Stober, FIN-IKS Prof. Jana Dittmann, FIN

## 8 Grundlagen des Maschinellen Lernens

Name des Moduls	Grundlagen des Maschinellen Lernens
Englischer Titel	Fundamentals of Machine Learning
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: Erwerb von Kenntnissen über verschiedene grundlegende Ansätze im Maschinellen Lernen und deren Anwendungsgebiete. Mit dem gewonnenen Überblickswissen ist der Studierende in der Lage, problembezogen eine passende Lernalgorithmik zu selektieren und diese anschließend zu implementieren.
	Inhalte: Die Lehrinhalte umfassen eine Einführung in das Funktionslernen; eine Einführung in die Konzepträume und Konzeptlernen; Algorithmen des Instanzbasiertes Lernens und Clusteranalyse; Algorithmen zum Aufbau der Entscheidungsbäume; Bayesisches Lernen; Assoziationsanalyse; Hypothesen Evaluierung.
Lehrformen	Vorlesung 2 SWS Präsenz und Übung 2 SWS Präsenz; Flipped Classroom, Vermittlung via OER
Teilnahmevoraussetzungen	Empfohlen: Data Engineering
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul 2. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Voraussetzung wird in der ersten Vorlesung bekannt gegeben. Prüfung: Klausur K120
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden Präsenz: Vorlesung 2 SWS und Übung 2 SWS
Häufigkeit des Angebots	SoSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Andreas Nürnberger, FIN

## 9 Industrielle KI-Systeme

Name des Moduls	Industrielle KI-Systeme
Englischer Titel	Industrial AI Systems
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden kennen Anwendungen von KI in unterschiedlichen Anwendungsfeldern, wie Produktion und Logistik, Agrartechnik, Green Engineering, Mobile Systeme und Robotik, sowie Biomechanik und Smart Health Systeme. Sie können Anwendungsfälle identifizieren und strukturieren.
	Inhalte: Ringvorlesung mit Experten und Expertinnen aus den unterschiedlichen Anwendungsfeldern. Auseinandersetzung und Strukturierung von industriellen KI Systemen Selbststudium zur Vorbereitung auf die Anwendungsfelder Identifizieren von Anwendungsfällen für industrielle KI Systeme
Lehrformen	Blockseminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Einführung in AI Engineering
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul 3. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Wissenschaftliches Projekt
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden (Präsenzzeit Blockseminar 3 SWS, 30 h, Selbststudium 120 h)
Häufigkeit des Angebots	WiSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Sebastian Stober, FIN; Jun.-Prof. Sebastian Lang, FMB, Lehrende aller beteiligten Hochschulen

## 10 KI-basierte Steuerung und Optimierung von technischen Prozessen und Systemen

Name des Moduls	KI-basierte Steuerung und Optimierung von technischen Prozessen und Systemen	Prüfungsnummer
Englischer Titel	AI based Control and Optimization of Technical Processes and Systems	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundzüge, Wesensart und Modellierung von Steuerungs- und Optimierungsproblemen.</li> <li>• Konzeption und Implementierung von KI-basierten Lösungsstrategien für Steuerungs- und Optimierungsprobleme.</li> <li>• Integration von KI-basierten Lösungsstrategien mit Simulationsmodellen von technischen Systemen und Prozessen.</li> <li>• Hyperparameter-Optimierung von KI-basierten Lösungsstrategien.</li> </ul> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition und Grundzüge von Steuerungs- und Optimierungsproblemen.</li> <li>• Modellierung von Zielfunktionen und Nebenbedingungen.</li> <li>• Methoden des tiefen bestärkenden Lernens (Deep Reinforcement Learning) und OpenAI-Gym-Schnittstelle für die Steuerung von technischen Prozessen.</li> <li>• Evolutionäre und schwarmbasierte Algorithmen für die Optimierung von technischen Systemen und Prozessen.</li> </ul>	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Flipped Classroom und Vermittlung via OER	
Voraussetzungen für die Teilnahme		
Verwendbarkeit des Moduls	siehe Modulhandbuch	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung/Seminare und 2 SWS Übung und Konsultationen</p> <p>Selbständiges Arbeiten: Studium von OERs, Bearbeitung der Projektaufgaben</p>	
Häufigkeit des Angebots	Jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	1 Semester	
Modulverantwortlich	Jun.-Prof. Sebastian Lang, FMB; Prof. Benjamin Noack, FIN/FMB	

## 11 KI-Reflexion und Ethik

Name des Moduls	KI-Reflexion und Ethik
Englischer Titel	AI Reflection and Ethics
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: Kritisches Denk- und Reflektionsvermögen von KI an Use-Cases (politische Debatten), mündliche + schriftliche Argumentieren durch Sensibilisierung für Macht-Diskurse in Arbeit und Produktion von KI, Erwerb der Fähigkeit zur Technikfolgenabschätzung, Grundlagenwissen über Datenschutz und Privatsphäre im Kontext von KI
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilisierung für Bias bei Algorithmen und maschinellem Lernen.</li> <li>• Technikfolgenabschätzung.</li> <li>• Privatsphäre und Datenschutz Vorstellung an interdisziplinären Schnittstellen.</li> <li>• Soziotechnische Systeme: u.a. technik-philosophische Fragen nach der Macht der Technik in Arbeit und Produktion, technologische Neuerungen wie KI und ihre Akzeptanz durch den Menschen, soziale Auswirkungen neuer Technologien.</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Teilnahmevoraussetzungen	
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul 4. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Wissenschaftliches Projekt
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden (2 SWS Vorlesung Präsenz, 1 SWS Übung Präsenz)
Häufigkeit des Angebots	SoSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Sebastian Stober FIN/ N.N. (AI Engineering Professur)

## 12 Mathematik 1 für Ingenieure A

Name des Moduls	Mathematik 1 für Ingenieure A
Englischer Titel	Mathematics 1 for Engineers A
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Grundlegende mathematische Fähigkeiten zur Modellierung und Lösung ingenieurtechnischer Problemstellungen: Die Studierenden erlangen auf Verständnis beruhende Vertrautheit mit den für die fachwissenschaftlichen Module relevanten mathematischen Konzepten und Methoden und erwerben unter Verwendung fachspezifischer Beispiele die technischen Fähigkeiten im Umgang mit diesen.
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Grundbegriffe</li> <li>• Grundlagen der linearen Algebra</li> <li>• Grundlagen der Stochastik und Statistik</li> <li>• Grundlagen der eindimensionalen Analysis</li> <li>• Anwendungen der eindimensionalen Analysis</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	siehe Modulhandbuch
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Leistungsnachweis Prüfung: Klausur K120
Leistungspunkte und Noten	10 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Insgesamt ca. 300 Arbeitsstunden (Vorlesung 6 SWS Präsenz S/P/Ü 6 SWS Präsenz, Selbststudium)
Häufigkeit des Angebots	Teil 1a im WiSe, Teil 1b im SoSe
Dauer des Moduls	2 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Volker Kaibel, FMA

### 13 Mathematik 2 für Ingenieure A

Name des Moduls	Mathematik 2 für Ingenieure A
Englischer Titel	Mathematics 2 for Engineers A
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Grundlegende mathematische Fähigkeiten zur Modellierung und Lösung ingenieurtechnischer Problemstellungen: Die Studierenden erlangen auf Verständnis beruhende Vertrautheit mit den für die fachwissenschaftlichen Module relevanten mathematischen Konzepten und Methoden und erwerben unter Verwendung fachspezifischer Beispiele die technischen Fähigkeiten im Umgang mit diesen.
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortgeschrittene Anwendungen der eindimensionalen Analysis</li> <li>• Grundlagen der mehrdimensionalen Analysis</li> <li>• Anwendungen der mehrdimensionalen Analysis</li> <li>• Anwendungen der linearen Algebra</li> <li>• Numerische Aspekte</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	siehe Modulhandbuch
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Leistungsnachweis Prüfung: Klausur K60
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 h (3 SWS Vorlesung, 2 SWS Globalübung, 1 SWS Gruppenübung)
Häufigkeit des Angebots	WiSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Volker Kaibel, FMA Prof. Thomas Richter, FMA Prof. Miles Simon, FMA

## 14 Mathematik M1d

Name des Moduls	Mathematik M1d
Englischer Titel	Mathematics M1d
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Die Studierenden erlangen auf Verständnis beruhende Vertrautheit mit den für fachwissenschaftliche Module in den Bereichen Ingenieurwissenschaften und Informatik relevanten mathematischen Konzepten und Methoden. Sie erwerben technische Fähigkeiten im Umgang mit diesen, insbesondere unter Verwendung fachspezifischer Beispiele. Thematischer Schwerpunkt des Moduls ist eine Einführung in die Lineare Algebra.</p> <p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Zahlen</li> <li>• Reale und komplexe Vektoren</li> <li>• Matrizen</li> <li>• Determinanten</li> <li>• Lineare Abbildungen</li> <li>• Eigenwerte (Einführung)</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Globalübung, Gruppenübung
Literatur	
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Verwendbarkeit des Moduls	siehe Modulhandbuch
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Ankündigung zu Beginn des Semesters Prüfung: Klausur K75
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Vorlesung 3 SWS, Globalübung 2 SWS, Gruppenübung 1 SWS, Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortung	Prof. Kaibel; FMA-IMO

## 15 Mathematik M2d

Name des Moduls	Mathematik M2d
Englischer Titel	Mathematics M2d
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Die Studierenden erlangen auf Verständnis beruhende Vertrautheit mit den für fachwissenschaftliche Module in den Bereichen Ingenieurwissenschaften und Informatik relevanten mathematischen Konzepten und Methoden. Sie erwerben technische Fähigkeiten im Umgang mit diesen, insbesondere unter Verwendung fachspezifischer Beispiele. Thematischer Schwerpunkt des Moduls ist eine Einführung in die Analysis.
	Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konvergenz und Stetigkeit</li> <li>• Differenzialrechnung (1-dimensional)</li> <li>• Gewöhnliche Differenzialgleichungen (Beispiele, Lösungsverfahren für homogene lineare DGL zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten)</li> <li>• Integralrechnung (1-dimensional)</li> <li>• Differenzialrechnung (n-dimensional)</li> <li>• Beispiele partieller Differenzialgleichungen</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Globalübung, Gruppenübung
Literatur	
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Verwendbarkeit des Moduls	siehe Modulhandbuch
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Ankündigung zu Beginn des Semesters Prüfung: Klausur K75
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Vorlesung 3 SWS, Globalübung 2 SWS, Gruppenübung 1 SWS, Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester und jedes Sommersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortung	Prof. Richter; FMA-IMO

## 16 Mathematik M3d

Name des Moduls	Mathematik M3d
Englischer Titel	Mathematics M3d
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Die Studierenden erlangen auf Verständnis beruhende Vertrautheit mit den für fachwissenschaftliche Module in den Bereichen Ingenieurwissenschaften und Informatik relevanten mathematischen Konzepten und Methoden. Sie erwerben technische Fähigkeiten im Umgang mit diesen, insbesondere unter Verwendung fachspezifischer Beispiele. Thematische Schwerpunkte des Moduls sind Stochastik sowie Vertiefungen der Linearen Algebra und der Analysis.
	Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik</li> <li>• Eigenwerte (Vertiefung, insbesondere Diagonalisierung)</li> <li>• Potenz-Reihen</li> <li>• Fourier-Reihen</li> <li>• Gewöhnliche Differenzialgleichungen (z.B. Picard-Lindelöf, skalare DGL mit getrennten Veränderlichen, lineare DGL-Systeme mit konstanten Koeffizienten, Variation der Konstanten)</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Globalübung, Gruppenübung
Literatur	
Teilnahmevoraussetzungen	Mathematik M1, Mathematik M2
Verwendbarkeit des Moduls	siehe Modulhandbuch
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Ankündigung zu Beginn des Semesters Prüfung: Klausur K75
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Vorlesung 3 SWS, Globalübung 2 SWS, Gruppenübung 1 SWS, Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortung	Prof. Altmann; FMA-IAN

## 17 Messtechnik

Name des Moduls	Messtechnik
Englischer Titel	Measurement technology
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Grundlegendes Verständnis der Messtechnik
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Metrologie: Definitionen und Begriffe der Messtechnik Maßsysteme, Einheiten, Naturkonstanten, Klassifizierung von Messsignalen, Messsignale als Informationsträger, Messgrößenwandlung und Strukturen.</li> <li>• Messabweichungen: Beschreibung von Messabweichungen, systematischer Anteil der Messabweichung, zufälliger Anteil der Messabweichung, statische Messabweichung: Fehler von Messgeräten, dynamische Messabweichung.</li> <li>• Widerstands- und Impedanzmessung, Brückenschaltungen.</li> <li>• Operationsverstärker (OPV): idealer &amp; realer OPV, typische Schaltungen, mathematische Operationen mit OPV.</li> <li>• Digitale Messtechnik für Zeit und Frequenz.</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul 2. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur K90
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 h (Präsenzzeiten: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium)
Häufigkeit des Angebots	SoSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Ulrike Steinmann, FEIT

## 18 Projekt: ML Programmierung

Name des Moduls	Projekt: ML Programmierung
Englischer Titel	Project: ML Programming
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage Software Engineering für Machine Learning anwenden. Sie können in diesem Kontext Versionsverwaltung gezielt anwenden und externe Tools einbinden. Sie sind in der Lage, die in Teamarbeit Sichtweisen und Interessen anderer zu erkennen und zu berücksichtigen. Die Studierenden sind in der Lage, sich auf verändernde Umstände einzustellen und zu reagieren, sowie in agiler Form im Team zusammen zu arbeiten. Die Studierenden sind in der Lage eigenständig im Team kleine Programmierprojekte mit Machine Learning Tool zu bearbeiten.
	Inhalte: Die Studierende entwickeln mit einer agilen Arbeitsmethodik (Bspw. SCRUM oder Kanban) einen Algorithmus zur Lösung eines Industrieproblems. Es stehen Daten des (fiktiven) Unternehmens zur Verfügung. Die Zielstellung des Projektes wird detailliert vorgegeben und ist angebotsspezifisch.
Lehrformen	Projektarbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Einführung in die Informatik für Ingenieure, Data Engineering, Grundlagen des Maschinellen Lernens
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul 3. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Wissenschaftliches Projekt (Details: angebotsspezifisch)
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden (3SWS Übung, Projektarbeit in Teams)
Häufigkeit des Angebots	WiSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Lehrende aller beteiligten Hochschulen

## 19 Projekt: Prototyping von KI-Systemen

Name des Moduls	Projekt: Prototyping von KI-Systemen
Englischer Titel	Project: Protoytping of AI-Systems
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Die Studierenden kennen verschiedene Kreativitätstechniken und können diese auf Problemstellungen anzuwenden. Sie sind in der Lage für Problemstellungen Prototypen und Konzepte zu entwerfen. Sie können Anwendungen zum Prototypen verwenden und Spezifikationen festlegen.
	Inhalte: angebotsspezifisch
Lehrformen	Projektarbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Data Engineering, Einführung in die Informatik für Ingenieure
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul 2. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Wissenschaftliches Projekt (Details: angebotsspezifisch)
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden (3SWS Übung, Projektarbeit in Teams)
Häufigkeit des Angebots	SoSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Lehrende aller beteiligten Hochschulen

## 20 Signalverarbeitung

Name des Moduls	Signalverarbeitung
Englischer Titel	Signal Processing
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Grundlegendes Verständnis der analogen & digitalen Signalbeschreibung
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Signalbegriff</li> <li>• Arten und Kategorien</li> <li>• Zeitbereich/ Frequenzbereich</li> <li>• Fourierreihe, Fouriertransformation</li> <li>• Analog-Digital-Wandlung</li> <li>• Quantisierung und Quantisierungsfehler</li> <li>• Abtasttheorem, Over-Sampling, Down-Sampling</li> <li>• DFT, FFT, Systemeigenschaften</li> <li>• Umgang mit Matlab/Google Colab</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul 4. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur K90
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden (Präsenzzeiten Vorlesung 2 SWS, Übung 1 SWS; Selbststudium)
Häufigkeit des Angebots	SoSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Andreas Wendemuth FEIT

## 21 Software Engineering & IT-PM

Name des Moduls	Software Engineering & IT-PM
Englischer Titel	Software Engineering & IT-PM
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Einführung in das Projektmanagement, Erlangen von Kenntnissen in der Anwendung verschiedener Entwicklungsprozesse, Erfahrung mit Techniken im Bereich des Use Case und Requirement-Engineerings, Softwaredesignrichtlinien und -muster, sowie ein Überblick über moderne Technologien/Techniken des Software Engineerings.
	Inhalte: Vermittelt werden sollen hierbei Techniken und Tools, welche die Entwicklung von großen Softwareprojekten zwangsläufig notwendig machen. Dabei wird innerhalb des Semesters der gesamte Entwicklungszyklus vom ersten Requirement über das Softwaredesign bis zur Erstellung der Dokumentation durchgespielt. Dies soll die Handhabung einer Versionierungssoftware, wie Git, sowie dessen Issue-System umfassen. Es sollen essentielle Design Patterns und die Einführung von Unit Tests behandelt werden.
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul 3. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistungen wird in der ersten Vorlesung bekannt gegeben. Prüfung: Klausur K120
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden (Vorlesung 2 SWS Präsenz und Übung 2 SWS Präsenz (verpflichtende Teilnahme), Selbststudium)
Häufigkeit des Angebots	WiSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Dr.-Ing. Thomas Wilde, FIN

## 22 Technische Darstellungslehre

Name des Moduls	Technische Darstellungslehre
Englischer Titel	Engineering Design Graphics
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:            Erlernen und Ausprägen von Fähigkeiten und Fertigkeiten zur technischen Darstellung von Produkten und deren Dokumentation.            Bestimmen von Funktion, Struktur und Gestalt technischer Gebilde (Bauteile, Baugruppen, technische Systeme).            Erwerben von Grundkenntnissen zur normgerechten Zeichnungserstellung im Maschinenbau.            Erwerben von Grundkenntnissen der 3D-CAD-Modellierung (Volumenmodellierung, Datenaustausch und Datenmanagement, Baugruppen- und Zeichnungserstellung)</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Darstellung technischer Gebilde.</li> <li>• Grundlagen technischer Zeichnungen: Projektionsarten, Darstellung von Ansichten, Maßstäbe, Linienarten und Linienstärken, Anfertigung von Handzeichnungen von Bauteilen.</li> <li>• Projektionsmethoden: Vorgang, Beziehungen von Punkten, Geraden und Ebenen, wahre Größen, Durchdringung und Abwicklung von Körpern.</li> <li>• Normgerechtes Darstellen von Formelementen an Bauteilen (z.B. Radien, Fasen, Freistich, Zentrierbohrung, Gewinde) und Maschinenelementen (z.B. Wälzlager, Zahnrad, Dichtungselemente).</li> <li>• Grundlagen der Bemaßung und Bemaßungsregeln.</li> <li>• Gestaltabweichungen: Maß-, Form- und Lageabweichungen, Tolerierungsgrundsatz, Oberflächenabweichungen.</li> <li>• Einführung in die Produktdokumentation.</li> <li>• Grundlagen der rechnerintegrierten Produktentwicklung : 3D-CAD-Systeme, Erstellen von Einzelteilen und Baugruppen, Datenaustausch und Datenmanagement, Ableitung und Vervollständigen von Baugruppen- und Einzelteilzeichnungen sowie Stücklisten.</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung und vorlesungsbegleitende Übungen, selbständiges Bearbeiten von Belegaufgaben
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul 1. Semester als Erasmus Austauschmodul geeignet
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Zweiteilige Prüfung: Klausur K120 und 3D-CAD-Klausur K90
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: eigenständige Vor- und Nachbereitung der Vorlesung und Übung, Anfertigen von Belegen
Häufigkeit des Angebots	WiSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Bartel, FMB

## 23 Technische Mechanik 1

Name des Moduls	Technische Mechanik 1	Prüfungsnummer
Englischer Titel	Engineering Mechanics 1	603035
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und grundlegenden Methoden der Technischen Mechanik aus den Bereichen Statik und Festigkeitslehre und können sie hinsichtlich ihrer Gültigkeit einordnen.</li> <li>• Für Problemstellungen aus dem Bereich Statik und ersten Grundlagen der Festigkeitslehre sind sie in der Lage unter Nutzung der vermittelten Prinzipien und der resultierenden methodischen Vorgehensweise Lösungen zu ermitteln, diese zu analysieren und zu vergleichen.</li> </ul> <p>Nach Abschluss dieses Moduls haben die Studierenden eine systemische Kompetenz zur Modellierung und Berechnung einfacher starrer Systeme unter statischen Bedingungen erworben und sich erste grundlegende Erkenntnisse im Rahmen der Festigkeitslehre erarbeitet.</p>	
	<p>Inhalte:</p> <p>Grundlagen der Statik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ebene und räumliche Kraftsysteme</li> <li>• Schnittlasten an Stab- und Balkentragwerken</li> <li>• Seile und Ketten</li> <li>• Schwerpunktberechnung</li> </ul> <p>Grundlagen der Festigkeitslehre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Annahmen, Definition für Verformungen und Spannungen</li> <li>• Hookesches Gesetz</li> </ul> <p>Grundbeanspruchungen</p>	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, selbstständige Arbeit	
Teilnahmevoraussetzungen	Empfohlen: Mathematik 1 bzw. Mathematik M1d	
Verwendbarkeit des Moduls	entsprechend Modulhandbuch als Erasmus Austauschmodul geeignet; Prüfung vsl. im 1. Prüfungsabschnitt	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Übungsschein (Bekanntgabe der Voraussetzungen bei Beginn der Lehrveranstaltung) Prüfung: Klausur K120	
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 4 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen (inkl. Übungsschein), Klausurvorbereitung	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Curriculare Verantwortung	Prof. Daniel Juhre, FMB	
Modulverantwortlich	Prof. Daniel Juhre, FMB	

## 24 Technische Mechanik 2/3

Name des Moduls	Technische Mechanik 2/3
Englischer Titel	Engineering Mechanics 2/3
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und grundlegenden Methoden der Technischen Mechanik aus den Bereichen Festigkeitslehre und Dynamik und können das methodische Wissen einsetzen.</li> <li>Für festigkeitsrelevante und dynamische Problemstellungen können sie unter Wechselwirkung verschiedener Grundbeanspruchungen einfache Lösungsansätze reproduzieren und auf andere Systeme übertragen. Unter Nutzung der vermittelten Prinzipien und der resultierenden methodischen Vorgehensweise können die Studierenden die Lösungen analysieren und grundlegende Schlussfolgerungen hinsichtlich zulässiger Spannungen und Dehnungen, wirkender dynamischer Lasten oder möglicher Schwingungen ableiten.</li> </ul> <p>Nach Abschluss dieses Moduls haben die Studierenden eine grundlegende systemische Kompetenz zur Modellierung und Berechnung einfacher technischer Systeme erworben, wobei die prinzipiellen Einflüsse des Deformationsverhaltens und signifikante dynamische Effekte diskutiert wurden.</p> <p>Inhalte: Fortsetzung der Festigkeitslehre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundbeanspruchungen Zug/Druck, Biegung, Torsion, Querkraftschub</li> <li>zusammengesetzte Beanspruchung, Spannungshypothesen</li> <li>Stabilität</li> <li>Haftung und Reibung</li> </ul> <p>Grundlagen der Dynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kinematische Grundlagen von Massenpunkten und starren Körpern</li> <li>Kinetik von Systemen aus Massenpunkten und starren Körpern</li> <li>Energieprinzipien</li> </ul> <p>Einführung in die Schwingungslehre</p>
Lehrformen	Vorlesung, Übung, selbstständige Arbeit
Teilnahmevoraussetzungen	Empfohlen: Technische Mechanik 1, Mathematik 1 bzw. Mathematik M1d-M2d
Verwendbarkeit des Moduls	entsprechend Modulhandbuch als Erasmus Austauschmodul geeignet; Prüfung vsl.im 1. Prüfungsabschnitt
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Übungsschein (Bekanntgabe der Voraussetzungen bei Beginn der Lehrveranstaltung) Prüfung: Klausur K120
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 4 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen (inkl. Übungsschein), Klausurvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Curriculare Verantwortung	Prof. Daniel Juhre, FMB
Modulverantwortlich	Prof. Daniel Juhre, FMB

## Vertiefungsstudium

### Synergiegrundlagen Module

#### 25 Fertigungslehre 1

Name des Moduls	Fertigungslehre 1
Englischer Titel	Manufacturing Processes 1
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <p>Das Modul vermittelt für die Hauptgruppen Urformen, Umformen und Trennen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• einführendes Wissen über praxisübliche Fertigungsverfahren</li><li>• Kenntnisse zur Eingliederung von Fertigungsverfahren in den Fertigungsprozess</li><li>• Grundkenntnisse über Werkzeugmaschinen, Werkzeuge und Vorrichtungen</li><li>• theoretische Grundlagen der Fertigung und der Berechnung von Fertigungskenngrößen.</li></ul> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, für eine anwendungstechnische Aufgabe geeignete Fertigungsverfahren aus den genannten Hauptgruppen zu nennen.</p> <p>Inhalte:</p> <p>Im Modul Fertigungslehre 1 werden die Fertigungsverfahren einschließlich der notwendigen Werkzeugmaschinen und der notwendigen Werkzeuge in Anlehnung an die gültigen Normen erläutert. Ausgehend von der Klassifizierung in den Verfahrenshauptgruppen Urformen, Umformen und Trennen werden die einzelnen Fertigungsverfahren hinsichtlich Wirkprinzip, Anwendungsbereich und ökonomischer Aspekte erläutert. Bezogen auf technologische Anforderungen stehen grundlegende Zusammenhänge und methodische Vorgehensweisen für die Einschätzung der Anwendbarkeit von Fertigungsverfahren im Mittelpunkt des Moduls.</p>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen, E-Learning
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Grundkenntnisse in der Mathematik, Physik, Werkstofftechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Synergiegrundlagenmodul für Vertiefung Fertigung, Produktion und Logistik (OVGU)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur K120
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: eigenständige Vor- und Nachbearbeitung, E-Learning
Häufigkeit des Angebots	SoSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Hackert-Oschätzchen; FMB Weitere Lehrende: Dr. Behm, FMB

## 26 Grundlagen der Computer Vision

Name des Moduls	Grundlagen der Computer Vision
Englischer Titel	Introduction to Computer Vision
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: Fähigkeit zur Anwendung von Algorithmen der Computer Vision Fähigkeit zur eigenständigen Bearbeitung eines kleinen Projekts Teamfähigkeit
	Inhalte: Early Vision: Active Vision, Stereo Vision, Optical Flow High Level Vision: Template Matching, variable Templates, Recognition by Components, Bewegungsverfolgung
Lehrformen	Vorlesung; Projekt
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Einführung in die Informatik, lineare Algebra, Grundkenntnisse der digitalen Bildverarbeitung
Verwendbarkeit des Moduls	Synergiegrundlagenmodul für Vertiefung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrarwirtschaft und Technik (Hochschule Anhalt)</li> <li>• Biomechanik und Smart Health Technologies (HS Magdeburg-Stendal)</li> <li>• Green Engineering (HS Merseburg)</li> </ul>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben. Prüfung: mündlich
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150h = 4SWS = 56h Präsenzzeit + 94h selbstständige Arbeit, Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Projekttreffen Selbstständige Arbeit: Projektplanung und Umsetzung in Teams, Vorbereitung der Projektpräsentation, Vor- und Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs
Häufigkeit des Angebots	SoSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Professur für Praktische Informatik / Bildverarbeitung, Bildverstehen

## 27 Materialflusssysteme und Logistik

Name des Moduls Englischer Titel	Materialflusssysteme und Logistik	Prüfungsnummer 601362
	Material Handling Systems and Logistics	
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p>Qualifikationsziele und zu erwerbende Kompetenzen: Die Studierenden kennen und verstehen die Komponenten und Varianten von Materialflusssystemen als Bindeglied in der Produktionstechnik. Sie können die unterschiedlichen Geräte der Materialflusstechnik identifizieren und den grundlegenden Aufbau und Funktionsweise erklären. Sie kennen allgemeine Arten von Fördergütern und die Notwendigkeit der Verwendung von standardisierten Ladehilfsmitteln. Sie beherrschen die Berechnung der Soll- und Grenzdurchsätze für gegebene Materialflusssysteme und können Engpässe („Bottle Necks“) anhand statischer und stochastischer Materialflussmodelle vorhersagen. Damit erlangen sie Kenntnisse, die für das Verständnis von Fabrikbetrieb und Fabrikautomatisierung von Bedeutung sind. Im weiteren Verlauf des Moduls lernen die Studierenden die Einordnung der Materialflusstechnik als Teil von (intra)logistischen System kennen. Sie sind mit den allgemeinen logistischen Grundanforderungen und der Prozessdenkweise vertraut und können einfach logistische Aufgabenstellung selbstständig analysieren und lösen. Sie kennen Lager- und Kommissionierstrategien und können Beschaffungsprozesse zur Produktionsversorgung selbstständig nachvollziehen und analysieren. Sie können die Produktionslogistik in die globalen Logistikprozesse einordnen.</p>	
	<p>Inhalt:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen der Logistik und Materialflusstechnik</li> <li>2. Güter, Ladehilfsmittel und Lastaufnahmemittel</li> <li>3. Typen von Lagern, Unstetig- und Stetigförderern als Elemente von Materialflusssystemen</li> <li>4. Transportvarianten</li> <li>5. Durchsatzberechnung für unterschiedliche Fördergüter und -systeme</li> <li>6. Statische Materialflussmodelle</li> <li>7. Stochastische Materialflussmodelle</li> <li>8. Analyse komplexer Materialflussmodelle</li> <li>9. Grundlagen von Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit</li> <li>10. Prozesse von Inbound- und Outbound-Logistik</li> <li>11. Prozesskettenmodelle &amp; Flussdiagramme</li> <li>12. Lager- und Kommissionierstrategien</li> <li>13. Beschaffungsprozesse zur Produktionsversorgung</li> <li>14. Rolle von Produktionsnetzwerken und Logistikdienstleister</li> </ol>	
Lehrformen	Vorlesung, Übung	
Literatur	Bekanntgabe zu Beginn der Lehrveranstaltung	
Teilnahmevoraussetzungen	Keine	
Verwendbarkeit des Moduls	siehe Modulhandbuch; nicht wählbar im Studiengang B-WLO als Erasmus Austauschmodul geeignet; Prüfung vsI. im 1. Prüfungsabschnitt	
Voraussetzungen f. d. Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Bekanntgabe zu Beginn der Lehrveranstaltung Klausur 120 min	
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS, Übung 2 SWS, Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Seminare	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Curriculare Verantwortung	Prof. Katterfeld FMB-ILM	
Modulverantwortliche	Prof. Katterfeld, Prof. Zadek FMB weitere Lehrende: Dipl.-Ing. D. Pfeiffer, MSc. T. Schulz; FMB	

## 28 Sensordatenverarbeitung

Name des Moduls	Sensordatenverarbeitung
Englischer Titel	Sensor Data Processing
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Es werden Konzepte der Datenaufnahme, -verarbeitung und -wiedergabe vermittelt. Angefangen bei der Datenaufnahme und Datenverarbeitung bis hin zur Datenvisualisierung und Schnittstellendefinition in Interaktionssystemen, soll die Studentin oder der Student in die Lage versetzt werden, ein Datenverarbeitungssystem vollständig und eigenständig zu verstehen und zu entwickeln. Selbständig zu lösende Übungsaufgaben einschließlich Projektaufgaben dienen dazu, den Stoff praktisch zu vertiefen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der ein- und mehrdimensionalen Datenverarbeitung</li> <li>• Sensorbasierte Datenaufnahme (Funktionsprinzip, Video-Normen, Anwendung)</li> <li>• Grundoperationen der digitalen Datenverarbeitung (Filterung, Segmentierung, Transformationen, Erkennung und Kategorisierung)</li> <li>• Multimodale Datenverarbeitung, -fusion und -wiedergabe</li> <li>• Anwendungen und Beispiele der technischen Datenverarbeitung, insbesondere im Bereich Autonome Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion</li> <li>• Aufbau von industriellen Datenverarbeitungssystemen</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: Signalverarbeitung und Messtechnik sollte absolviert sein.
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Synergiegrundlagenmodul für Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrarwirtschaft und Technik (Hochschule Anhalt)</li> <li>• Biomechanik und Smart Health Technologies (HS Magdeburg-Stendal)</li> <li>• Green Engineering (HS Merseburg)</li> <li>• Mobile Systeme und Telematik (HS Harz)</li> </ul>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur 120
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden 4 SWS = (56 h Präsenzzeit + 94 h selbstständiges Arbeiten)
Häufigkeit des Angebots	SoSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi, FEIT-IIKT

## Vertiefungsübergreifende Module

### 29 Projekt MLOps

Name des Moduls	Projekt MLOps
Englischer Titel	Project MLOps
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:          Die Studierenden sind in der Lage den gesamten Machine-Learning-Prozess anzuwenden und zu operationalisieren. Sie können Daten erfassen, aufbereiten, Machine-Learning-Verfahren auswählen und evaluieren, und den Schritt von Prototyping zu Produktion gestalten. Sie kennen Versionsverwaltungslösungen für Modelle und Daten und können diese in ihrem Kontext anwenden. Die Studierenden können Anforderungen definieren und in technische Handlungsanweisungen übersetzen.          Die Studierenden können vorhandenes Wissen anwenden und zur Lösung von Problemen nutzen. Die Studierenden sind in der Lage, die Sichtweisen und Interessen anderer zu erkennen und zu berücksichtigen. Die Studierenden sind in der Lage ihre Interessen durchzusetzen.</p> <p>Inhalte:          Das Modul "Projekt MLOps" bietet den Studierenden eine praxisnahe Einführung in die Operationalisierung von Machine-Learning-Modellen. Die Studierenden lernen den gesamten Prozess der Modellentwicklung und -bereitstellung kennen, von der Datenerfassung über die Modellauswahl und -evaluation bis hin zur Umsetzung in der Produktion. Im Fokus steht hierbei, der Schritt vom Prototyping zur Produktion und die Sicherstellung der Funktionalität in Produktionsumgebungen. Hierbei ist ein Schwerpunkt des Moduls die Versionsverwaltung und Dokumentation von Modellen und Daten. Weiterhin steht die Definition von Anforderungen und deren Umsetzung in technische Handlungsanweisungen im Fokus. Ein besonderes Augenmerk wird auch auf die Interaktion mit anderen Teams gelegt. Die Studierenden lernen, die Sichtweisen und Interessen anderer zu erkennen und zu berücksichtigen und ihre Interessen durchzusetzen. Insgesamt wird dieses Modul den Studierenden die notwendigen Fähigkeiten vermitteln, um Machine-Learning-Modelle in produktiven Umgebungen erfolgreich bereitzustellen und zu betreiben.</p> <p>Genauere Inhalte sind angebotsspezifisch.</p>
Lehrformen	Übung, Projektarbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: Grundlagenstudium sollte absolviert sein.
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Vertiefung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Wissenschaftliches Projekt
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden (3 SWS Übung, Projektarbeit in Teams)
Häufigkeit des Angebots	SoSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Lehrende aller beteiligten Hochschulen

### 30 Projekt Modellentwicklung für technische Systeme

Name des Moduls	Projekt Modellentwicklung für technische Systeme
Englischer Titel	Project Model development for technical systems
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden können technische Systeme modellieren und simulieren. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Texte zu verstehen und diese auf ihr Problem zu übertragen und anzuwenden. Sie können Informationen gewinnen und diese auswerten. Die Studierenden sind in der Lage, ihre Erkenntnisse in Form wissenschaftlicher Texte und Arbeiten darzulegen.
	Inhalte: angebotsspezifisch  Problemanalyse eines technischen Problems, Machbarkeitsstudie, Modellentwicklung und Optimierung, Anfertigen einer wissenschaftlichen Analyse, Präsentation in Plenum.
Lehrformen	Übung, Projektarbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Vertiefung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Wissenschaftliches Projekt
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden (3 SWS Übung, Projektarbeit in Teams)
Häufigkeit des Angebots	WiSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Lehrende aller beteiligten Hochschulen

### 31 Interdisziplinäres Projekt im ingenieurwissenschaftlichen Schwerpunkt

Name des Moduls	Interdisziplinäres Projekt im ingenieurwissenschaftlichen Schwerpunkt
Englischer Titel	Interdisciplinary Project
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:            Studierende können die Nutzung von KI aus ökonomischer, ethischer, nachhaltiger Sicht bewerten und mit anderen Methoden vergleichen. Sie verstehen verschiedene Herangehensweisen an Problemstellungen und können diese in eigener Expertise umsetzen. Sie sind in der Lage fachübergreifend zu mit Studierenden aus anderen Studiengängen/Fachbereichen sowie Akteurinnen/Akteuren aus Wirtschaft/Industrie und Gesellschaft zu kommunizieren und kooperieren. Sie können Daten objektiv und qualitativ erfassen und deren Entstehungsgeschichte hinterfragen. Sie kennen die Grundsätze eines ethischen, verantwortungsbewussten Umgangs mit den Daten Dritter (Unternehmen, Probandinnen/Probanden u.a.) und können Ergebnisse für unterschiedliche Zielgruppen präsentieren (KI erklären und verständlich machen können).</p> <p>Inhalte: angebotsspezifisch</p>
Lehrformen	Übung, Projektarbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul: BA AI Engineering
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Wissenschaftliches Projekt
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden (3 SWS Übung, Projektarbeit in Teams)
Häufigkeit des Angebots	SoSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Lehrende aller beteiligten Hochschulen

## Vertiefung: Agrarwirtschaft und Technik (Hochschule Anhalt)

### 32 Biosignalverarbeitung

Name des Moduls	Biosignalverarbeitung
Englischer Titel	Biosignal Processing
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: Feature Engineering (Merkmalsgewinnung) für Problemstellungen der Verarbeitung stationärer und nicht stationärer Signale; Vorverarbeitung von Daten.
	Inhalte: Der Schwerpunkt der Veranstaltung liegt auf der Verarbeitung zeitdiskreter Signale verschiedener Sensoren, insbesondere von Biosignalen im Kontext des Monitorings von Tierbeständen und der Zeitreihenanalyse von Daten über Pflanzenbestände. Betrachtung der Signale im Zeit- und Frequenzbereich, Anwendung von Wavelettransformationen und statistischer Verfahren.
Lehrformen	Vorlesung, Seminare, Rechnerpraktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: Digitale Technologien in der Pflanzenproduktion
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul der Vertiefung: Agrarwirtschaft und Technik (Hochschule Anhalt), 6. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Hausarbeit (20 Seiten)
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesungen 2 SWS, Seminar 1 SWS, Rechnerpraktikum 2 SWS
Häufigkeit des Angebots	SoSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Uwe Knauer

### 33 Digitale Technologien in der Pflanzenproduktion

Name des Moduls	Digitale Technologien in der Pflanzenproduktion
Englischer Titel	Digital technologies in agriculture production
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden kennen die technischen Voraussetzungen der Präzisionslandwirtschaft und die Einsatzmöglichkeiten digitaler Technologien in der Pflanzenproduktion. Sie können den aktuellen Stand der Entwicklung einschätzen, verstehen automatisierte Teilprozesse und können die Entscheidungsunterstützung in durch digitale Systeme nachvollziehen sowie bewerten.</p> <p>Inhalte:</p> <p><u>Grundlagen der Fernerkundung und Sensortechnik für die Pflanzenproduktion</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optische Fernerkundung durch Satelliten und UAS in der Landwirtschaft</li> <li>• Sensoren und Informationsgewinnung aus Sensordaten</li> </ul> <p><u>Prognosemodelle und Entscheidungsunterstützung in der Pflanzenproduktion</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbasierte Verfahren im Pflanzenschutz</li> <li>• Modellbasierte Verfahren im Pflanzenbau</li> </ul> <p><u>Digitale Anwendungen in der Pflanzenproduktion</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Landwirtschaftliche Informationssysteme</li> <li>• Geografische Informationssysteme</li> <li>• Technische Grundlagen der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung</li> </ul> <p><u>Feldversuchswesen als wissenschaftliche Grundlage der Pflanzenproduktion</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Varianten des Feldversuchs: Exakt- und Produktionsversuche</li> <li>• Biometrische Versuchsplanung</li> <li>• Grundlagen der Versuchsauswertung und Berichtswesen</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen, Seminar, Rechnerpraktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul der Vertiefung: Agrarwirtschaft und Technik (Hochschule Anhalt), 5. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Hausarbeit/Seminararbeit, Mündliche Prüfung (30 Minuten)
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesungen 2 SWS, Seminar 2 SWS, Rechnerpraktikum 1 SWS
Häufigkeit des Angebots	WiSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Uwe Knauer

### 34 Erzeugung und Qualität landwirtschaftlicher Produkte

Name des Moduls	Erzeugung und Qualität landwirtschaftlicher Produkte
Englischer Titel	Production and Quality of Agricultural Products
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden verfügen über das Grundverständnis zur Bestimmung der Produktqualität. Sie haben Kenntnis über die Art und Weise der Erzeugung dieser Produkte sowie der Faktoren, die darauf Einfluss nehmen. Sie sind fähig, aus der Sicht der aktuellen Trends von Erzeugung und Vermarktung erforderliche Managemententscheidungen zur Sicherung der Produktqualität abzuleiten. Dabei können sie die Absatzwege in Verbindung mit der Erzeugung qualitativ hochwertiger Produkte aufzeigen und den Zusammenhang zwischen Herstellung und Erzeugnisqualität erläutern.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veränderung der Anforderungen an die Pflanzenproduktion (politisch, rechtlich, ökonomisch, ökologisch) und Konsequenzen</li> <li>• Überblick zur Integrierten Pflanzenproduktion (nachhaltige Bodennutzung, Fruchtfolge, Pflanzenschutz, Düngung), Erzeugung pflanzlicher Produkte bei integrierter Landbewirtschaftung (Getreide, Kartoffeln, Gemüse)</li> <li>• Kriterien für die Bewertung der Qualität der Produkte und Einflussmöglichkeiten im Rahmen der Produktionsverfahren und Standortwahl, Vermarktung und Absatz</li> <li>• Produktionsgrundlagen, Grundlagen der Fütterung und Zucht – Anforderungen an die Rohmilchqualität und Rohmilcherzeugung entsprechend der Anforderungen der gesetzlichen Gegebenheiten; Fleischerzeugung allgemein</li> <li>• Erzeugung von Rind- und Schweinefleisch; Eier- und Geflügelerzeugung; Schafhaltung und Produktqualitäten der Lammfleischerzeugung</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen, Seminare, Exkursionen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul der Vertiefung: Agrarwirtschaft und Technik (Hochschule Anhalt), 5. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur (90 Minuten)
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Seminare und Vorlesungen 3 SWS, Exkursionen 2 SWS
Häufigkeit des Angebots	WiSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Heiko Scholz

## 35 Food Supply Chains

Name des Moduls	Food Supply Chains
Englischer Titel	Food Supply Chains
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Ziel des Moduls „Food Supply Chains“ ist es, den Studierenden den theoretischen Hintergrund zu globalen Lebensmittellieferketten sowie praxisnahe Anwendungsszenarien von Künstlicher Intelligenz zu vermitteln. Dabei werden Lieferketten und Logistik mit einem besonderen Schwerpunkt bzgl. der Besonderheiten von Food Logistics thematisiert, analysiert und Applikationspotenziale für smarte Lösungen untersucht.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen an Lieferketten in der Lebensmittelbranche zu definieren</li> <li>• Lieferketten im Hinblick auf ihre Bestandteile und den Zieldimensionen Effizienz, Effektivität, Nachhaltigkeit und Resilienz zu analysieren, dimensionieren und gestalten</li> <li>• Prozesse in Lebensmittel-Lieferketten zu gestalten</li> <li>• Anwendungsfelder für Künstliche Intelligenz und Industrie 4.0 Technologien in Lebensmittel-Lieferketten zu identifizieren</li> </ul> <p>Inhalte: Vor dem Hintergrund der Globalisierung, zunehmender Krisen (gesundheitlich, politisch, umweltbezogen) und einer stetig wachsenden Weltbevölkerung wird die Versorgung von Lebensmitteln zu einer zentralen Herausforderung der Zukunft. Steigende Anforderungen an Effizienz, Resilienz und Lieferzuverlässigkeit der Nahrungsmittellieferketten machen Digitalisierung und den Einsatz intelligenter Unterstützungsmechanismen in Form von KI unumgänglich.</p>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul der Vertiefung: Agrarwirtschaft und Technik (Hochschule Anhalt)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Hausarbeiten (3 Hausarbeiten (jeweils 5–10 Seiten)), Referat (15 Minuten)
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesungen 2 SWS, Übung 2 SWS
Häufigkeit des Angebots	SoSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Sebastian Trojahn

### 36 KI-Applikationen in der Landwirtschaft

Name des Moduls	KI-Applikation in der Landwirtschaft
Englischer Titel	AI Applications in Agriculture
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herausforderungen im landwirtschaftlichen Umfeld zu erkennen und bestehende Lösungen wiederzugeben</li> <li>• Anwendungsfelder für Künstliche Intelligenz und Industrie 4.0 Technologien in der Landwirtschaft zu identifizieren</li> <li>• Eigene technologiebasierte Lösungsansätze für Herausforderungen in der Landwirtschaft zu erarbeiten und in bestehende oder sich neu ergebende Prozesse zu implementieren</li> </ul>
	<p>Inhalte:</p> <p>In dem Ringmodul „KI-Applikationen in der Agrarwirtschaft“ werden aus verschiedensten Anwendungsgebieten der Landwirtschaft Best Practices zum Einsatz von Künstlicher Intelligenz behandelt. In einem wechselnden Kreis an Lehrenden und Praxispartnern, werden aktuelle Use Cases aus der Agrarwirtschaft vorgestellt und im Projektformat bearbeitet. Dieses Modul ermöglicht es, eine Vielfalt aktueller Applikationsszenarien aus unterschiedlichen Bereichen direkt und aus der thematischen Peripherie der Agrarwirtschaft kennenzulernen und zu bearbeiten. Dadurch wird den Studierenden eine Vielzahl an Anwendungspotenzialen vermittelt sowie die Kreativität bei der Übertragung der Methoden auf andere Problemstellungen gefördert. Das dynamische Format des Moduls gewährleistet die Varianz sowie die Aktualität der Use Cases.</p>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul der Vertiefung: Agrarwirtschaft und Technik (Hochschule Anhalt), 6. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Hausarbeit (25 Seiten), Referat (15 Minuten)
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesungen 2 SWS, Übung 2 SWS
Häufigkeit des Angebots	SoSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Sebastian Trojahn, Prof. Dr.-Ing. Uwe Knauer

### 37 Landtechnik

Name des Moduls	Landtechnik
Englischer Titel	Agricultural Technology
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:  Die Studierenden sind in der Lage, die Bedingungen für den Einsatz von Maschinen und Geräten in der Landwirtschaft zu beschreiben und kennen die wichtigsten Prozesse in der Außenwirtschaft. Sie verstehen die Auswirkungen des Technikeinsatzes auf die Bestandesführung zu bewerten und kennen die Anforderungen seitens des Precision Farming. Sie können ausgehend von der Anwendung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse verschiedene Techniken der Außen- und Innenwirtschaft sowie Antriebs- und Übertragungstechniken, etc. analysieren und sind in der Lage, daraus Empfehlungen abzuleiten.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Schlepper- und Traktorentechnik</li> <li>• Geräte und Maschinen zur Bodenbearbeitung</li> <li>• Drill- und Bestelltechnik</li> <li>• Düngemittelapplikationstechnik</li> <li>• Maschinen und Geräte zum Pflanzenschutz</li> <li>• Getreideerntetechnik und Strohbergung (Ballenpressen/ TUL)</li> <li>• Getreidelagerung</li> <li>• Maschinen und Geräte für die Grasernte und Silierung</li> <li>• Hackfruchterntetechnik (Rübenroder/ Kartoffelroder) und Lagerung</li> <li>• Elektronikeinsatz in der Landwirtschaft/ teilflächenspezifische Bewirtschaftung</li> <li>• Drohnentechnik</li> <li>• Grundlagen autonomer Systeme in der Landwirtschaft</li> <li>• Navigationstechnik (GNSS)</li> <li>• Fahrzeuggestützte Sensorsysteme</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul der Vertiefung: Agrarwirtschaft und Technik (Hochschule Anhalt) 5. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur (90 Minuten)
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden Präsenzzeiten: Präsenz Vorlesung 4 SWS, Präsenz Übung 1 SWS
Häufigkeit des Angebots	WiSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Uwe Knauer

## Vertiefung: Biomechanik und Smart Health Technologies (Hochschule Magdeburg–Stendal)

### 38 Anatomische, physiologische und biomechanische Grundlagen

Name des Moduls	Anatomische, physiologische und biomechanische Grundlagen
Englischer Titel	Introduction to human anatomy, physiology and biomechanics
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Ziel dieses Moduls ist es, den Studierenden einen Überblick über die wichtigsten humanmedizinischen und biomechanischen Grundlagen zu vermitteln und sie zu befähigen, diese im Kontext praxisrelevanter Fragestellungen anzuwenden. Nach Absolvieren des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Studierenden vertiefungsrelevante Grundlagen der menschlichen Anatomie und Physiologie sowie der Biomechanik</li> <li>• kennen die Studierenden bewegungswissenschaftlich relevante Grundlagen des menschlichen Stoffwechsels und der Leistungsphysiologie</li> <li>• kennen die Studierenden ausgewählte Messgrößen aus den Bereichen der Leistungsdiagnostik und Bewegungsanalyse</li> <li>• können die Studierenden Fragestellungen im Rahmen biomechanischer, orthopädischer und sportmedizinischer Analysen identifizieren und formulieren.</li> </ul> <p>Inhalte:</p> <p><b>Anatomische Grundlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• muskuloskelettales System des Menschen, lateinische und deutsche Termini</li> <li>• Gelenke und ihre Antriebe</li> <li>• grundlegende Histologie von Muskeln, Bändern, Sehnen und Knochen</li> <li>• innere Organe und ihre grundlegenden Funktionen</li> </ul> <p><b>Physiologische Grundlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• menschlicher Metabolismus und Energiebereitstellung</li> <li>• zugehörige spirometrische und laktatdiagnostische Messgrößen</li> <li>• Querbrückenzyklus und Rolle des ATP, Muskelfaserspektrum</li> <li>• ernährungsphysiologische Grundlagen</li> <li>• ausgewählte endokrinologische Aspekte</li> </ul> <p><b>Biomechanische Grundlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muskelkraft, innere Hebel und Gelenkmomente</li> <li>• Dehnungs–Verkürzungs–Zyklus, konzentrische und exzentrische Muskelarbeit</li> <li>• Hill’sche Beziehung und optimaler muskulärer Arbeitspunkt</li> <li>• Verfahren der inversen Dynamik</li> <li>• Mensch–Modelle und biomechanische Simulationen</li> </ul>
Lehrformen	Seminaristische Vorlesung, primär Präsenzlehre, teilweise Flipped–Classroom–Format und Blended Learning, Einsatz zusätzlicher digitaler Lehr–Lern–Ressourcen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Vertiefung Biomechanik und Smart Health Technologies (HS Magdeburg–Stendal) 5. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur (90 Minuten)
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden 4 SWS Vorlesung (4V), umgesetzt als seminaristische Vorlesung (4sV) /

	Selbststudium
Häufigkeit des Angebots	WiSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Olaf Ueberschär

Name des Moduls	Arbeit und Technik – KI im Kontext moderner Arbeitswelten und des Arbeits- und Gesundheitsschutzes (Kurzversion: Arbeit und Technik)
Englischer Titel	Work and technology – AI in the context of modern working environments and occupational safety and health
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: In diesem Modul wird vermittelt, inwiefern anhand von KI die Arbeitsbedingungen in unterschiedlichen Arbeitswelten ergonomisch(er) gestaltet und wie physische sowie psychische Belastungen reduziert werden können.</p> <p>Nach Absolvieren des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Studierenden die Grundlagen moderner Arbeitswelten sowie damit verbundene Herausforderungen und sind in der Lage, auftretende und potenzielle Problemstellungen zu analysieren und zu bewerten</li> <li>• kennen die Studierenden die rechtlichen und technischen Grundlagen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes einschließlich des Betrieblichen Gesundheitsmanagements (BGM) sowie Lösungsansätze des BGM</li> <li>• kennen die Studierenden KI-basierte Lösungsansätze zur Verminderung von Belastungen am Arbeitsplatz sowie zur Optimierung des Arbeitsplatzes und können diese KI-basierten Lösungsansätze anwenden und optimieren</li> <li>• kennen die Studierenden die Grundlagen von KI im Kontext der Körperhaltungsanalyse (Pose Analysis) und der Belastungsanalyse mittels Computer Vision und können diese praktisch anwenden.</li> </ul> <p>Inhalte: In diesem Modul werden ausgewählte Grundlagen der Ergonomie und der körperlichen Gesundheit am Arbeitsplatz, der psychischen Gesundheit am Arbeitsplatz, des Arbeits- und Gesundheitsschutzes, einschließlich des Betrieblichen Gesundheitsmanagements (BGM), sowie KI-basierte Lösungsansätze vermittelt. Konkrete Inhalte sind:</p> <p><b>Ergonomie und körperliche Gesundheit am Arbeitsplatz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesundheitsrelevante Risiken moderner Arbeitswelten (z. B. monotone Belastungen, sitzende Tätigkeit, Arbeit an Fließband und Maschine)</li> <li>• Berufstypische Krankheitsbilder</li> <li>• Möglichkeiten und Lösungsansätze zur Belastungsreduktion und Krankheitsvermeidung</li> </ul> <p><b>Arbeit und psychische Gesundheit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesundheitsrelevante Risiken moderner Arbeitswelten (z. B. Entgrenzung, virtuelle Teams)</li> <li>• Modelle zur Entstehung von psychischem Stress</li> <li>• Psychische Folgen von Stress am Arbeitsplatz</li> </ul> <p><b>Arbeits- und Gesundheitsschutz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische und rechtliche Grundlagen, national und international (Normen, Gesetze, Regeln)</li> <li>• Praxisanforderungen aus Sicht von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern sowie der arbeitgebenden Seite in verschiedenen Arbeitswelten</li> <li>• Betriebliches Gesundheitsmanagement (BGM) und Lösungsansätze des BGM zur Gesundheitsförderung des arbeitenden Menschen</li> </ul> <p><b>KI-basierte Lösungsansätze im Kontext verschiedener Arbeitswelten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen von KI im Kontext der Körperhaltungsanalyse (Pose Analysis)</li> <li>• Belastungsanalyse mittels Computer Vision</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KI-gestützte Ermittlung von Stress am Arbeitsplatz.</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Übung, primär Präsenzlehre, teilweise Flipped-Classroom-Format und Blended Learning, Einsatz zusätzlicher digitaler Lehr-Lern-Ressourcen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Vertiefung Biomechanik und Smart Health Technologies (HS Magdeburg-Stendal) 6. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Referat
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden 2 SWS Vorlesung / 2 SWS Übung / Selbststudium
Häufigkeit des Angebots	SoSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	M. Sc. Franziska Schneider

## 40 Medizin und Technik

Name des Moduls	Medizin und Technik – KI im Kontext von Medizin und Medizintechnik  (Kurzversion: Medizin und Technik)
Englischer Titel	Introduction to medical engineering – Applying AI for healthcare and medical engineering
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: In diesem Modul lernen die Studierenden KI-Verfahren – insbesondere des maschinellen Lernens – kennen, die dazu beitragen können, die medizinische und leistungsbezogene Diagnostik, Risikoanalysen und die Krankheitsfrüherkennung zu verbessern sowie komplexe Fragestellungen der Orthopädie und der Prothetik zu beantworten.</p> <p>Nach Absolvieren des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Studierenden die Funktionsweisen und die Einsatzmöglichkeiten der in unterschiedlichen diagnostischen Settings zum Einsatz kommenden Medizintechnik</li> <li>• kennen die Studierenden die Charakteristika bewegungswissenschaftlicher, medizinischer und trainingswissenschaftlicher Diagnostik sowie entsprechende Untersuchungsfragestellungen und -bedingungen</li> <li>• kennen die Studierenden einige grundlegende Verfahren der medizinischen und funktionsbezogenen Diagnostik sowie der medizinischen Therapie</li> <li>• kennen die Studierenden KI-gestützte Methoden der Datenverarbeitung im medizinischen Kontext und können diese anwenden</li> <li>• kennen die Studierenden typische Krankheitsbilder und soziokulturelle Hintergründe von Zivilisationskrankheiten.</li> </ul> <p>Inhalte: In diesem Modul werden ausgewählte Grundlagen der Themenfelder Medizin und Leistungsdiagnostik sowie KI-basierte Lösungsansätze relevanter Fragestellungen im medizinischen Kontext vermittelt. Darüber hinaus werden maßgebliche Faktoren der medizinischen Datenerhebung und Datenanalyse erlernt. Konkrete Inhalte sind:</p> <p><b>Medizinische und medizintechnische Grundlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Krankheitsfrüherkennung und Diagnostik</li> <li>• Grundlagen der Orthopädiertechnik und intelligente Prothetik</li> <li>• typische Zivilisationskrankheiten: ihre Symptomatik und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung</li> </ul> <p><b>Diagnostische Methoden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gang- und Laufanalyse</li> <li>• Radiologische Bildgebung</li> <li>• Elektrokardiografie</li> <li>• intelligente Wearables</li> </ul> <p><b>Medizinische Datenerhebung und -analyse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Datenerhebung und -auswertung in der medizinischen Praxis und Forschung</li> <li>• ethische Aspekte</li> </ul> <p><b>Anwendungen der KI in Medizin und Medizintechnik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• maschinelles Lernen im Kontext medizinischer Fragestellungen</li> <li>• KI-basierte Bildanalyse im radiologischen Kontext.</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Übung, primär Präsenzlehre, teilweise Flipped-Classroom-Format und Blended Learning, Einsatz zusätzlicher digitaler Lehr-Lern-Ressourcen

Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Vertiefung Biomechanik und Smart Health Technologies (HS Magdeburg–Stendal): 5. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur K90
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden 2 SWS Vorlesung / 2 SWS Übung / Selbststudium
Häufigkeit des Angebots	WiSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Olaf Ueberschär M. Sc. Franziska Schneider

## 41 Mensch und Technik

Name des Moduls	Mensch und Technik
Englischer Titel	Humans and technology
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Ziel des Moduls ist einerseits die Auseinandersetzung mit sozio-technischen Themen und andererseits die Frage, inwiefern KI dem Menschen, Organisationen und der Gesellschaft helfen kann, ihre Ressourcen in unterschiedlichen Alltagskontexten besser (z. B. effizienter) zu nutzen und ihre Ziele besser zu erreichen. Die Studierenden setzen sich dabei auch mit kritischen Aspekten von KI und deren Folgenabschätzung auseinander.</p> <p>Nach Absolvieren des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen und verstehen die Studierenden die Beschaffenheit sowie die Effekte sozio-technischer Systeme</li> <li>• kennen die Studierenden die Bedeutung der Begriffe Reaktanz, Akzeptanz, Transparenz und Teilhabe im Zusammenhang mit Technik und können diese Begriffe sowie ausgewählte Akzeptanz-Modelle erläutern</li> <li>• verstehen die Studierenden die Bedeutung von menschlicher Sprache für die Interaktion von Mensch und Technik, u. a. im Hinblick auf den Einsatz von KI, und kennen die Grundlagen der Verarbeitung natürlicher Sprache (Natural Language Processing, NLP)</li> <li>• kennen die Studierenden die Grundlagen der Datenerfassung und der Datenvorverarbeitung sowie der Algorithmen des Machine Learning (ML) und des Deep Learning (DL) für die text- und sprachbasierte Datenanalyse und können diese anwenden</li> <li>• können die Studierenden entsprechende KI-basierte Modelle so (weiter-)entwickeln, dass sie in der Praxis / im Alltag eingesetzt werden können, z. B. für smarte Chatbots und für die Steuerungssysteme von Geräten</li> <li>• sind die Studierenden in der Lage, den Einsatz von KI kritisch zu reflektieren und die Folgen abzuschätzen.</li> </ul> <p>Inhalte (u.a.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sozio-technische Systeme</li> <li>• Reaktanz, Akzeptanz, Transparenz und Teilhabe im Zusammenhang mit der Nutzung von Technik</li> <li>• Zusammenspiel von Sprache und Technik, Natural Language Processing (NLP)</li> <li>• KI: Einsatzmöglichkeiten in der Praxis / im Alltag (z. B. Optimierung von interner Kommunikation und von Arbeitsabläufen in Unternehmen, digitale Assistenzsysteme), kritische Reflexion und Folgenabschätzung</li> <li>• Datenerfassung und Datenvorverarbeitung sowie Algorithmen des Machine Learning (ML) und des Deep Learning (DL) für die text- und sprachbasierte Datenanalyse</li> <li>• (Weiter-)Entwicklung KI-basierter Modelle (z. B. für smarte Chatbots)</li> </ul>
Lehrformen	Seminar, primär Präsenzlehre, teilweise Flipped-Classroom-Format und Blended Learning, Einsatz zusätzlicher digitaler Lehr-Lern-Ressourcen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Vertiefung Biomechanik und Smart Health Technologies (HS Magdeburg-Stendal): 6. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Hausarbeit (HA)

Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden 4 SWS Seminar (4S) / Selbststudium
Häufigkeit des Angebots	SoSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Christiane Zehrer

## 42 Sport und Technik

Name des Moduls	Sport und Technik – Anwendungen der KI zur Unterstützung von Leistungs-, Breiten- und Gesundheitssport (Kurzversion: Sport und Technik)
Englischer Titel	Introduction to sports science and sports engineering – Applying AI for elite, competitive and recreational sports
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: In diesem Modul machen sich die Studierenden mit den für die Sportwissenschaft relevanten Messverfahren der Biomechanik und Leistungsdiagnostik vertraut und eignen sich grundlegende Konzepte sowie Verfahren für technisch-taktische Spiel- und Gegneranalysen an. Die Studierenden erlernen, wie entsprechende Daten KI-gestützt konditioniert, analysiert und interpretiert werden können und wenden diese Kenntnisse und Fähigkeiten in der Praxis an.</p> <p>Nach Absolvieren des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Studierenden die wichtigsten Messverfahren der sportwissenschaftlichen Diagnostik und können diese praktisch anwenden</li> <li>• kennen die Studierenden KI-basierte Methoden zur Erhebung, Auswertung und Analyse entsprechender Daten und können diese Methoden anwenden, analysieren und bewerten.</li> </ul>
	<p>Inhalte:</p> <p><b>Biomechanische Messverfahren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinemetrie: Videometrie, IR Motion Capturing, GNSS/GPS, Inertialsensorik (Akzelerometrie, Gyroskope, Magnetometer; Koppelnavigation, Sensorfusion, Kalman-Filterung etc.)</li> <li>• Dynamometrie: Kraftmessplatten, Isometrik, Isokinetik</li> </ul> <p><b>Leistungsdiagnostische Messverfahren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spiroergometrie</li> <li>• Laktatdiagnostik</li> <li>• Elektromyografie</li> <li>• Elektroenzephalografie</li> </ul> <p><b>Ausgewählte technisch-taktische Analyseansätze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• KI-gestützte Taktik- und Gegneranalysen</li> <li>• Erfolg-Niederlage-Prädiktoren</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Praktikum (Laborpraktikum), primär Präsenzlehre, teilweise Flipped-Classroom-Format und Blended Learning, Einsatz zusätzlicher digitaler Lehr-Lern-Ressourcen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Vertiefung Biomechanik und Smart Health Technologies (HS Magdeburg-Stendal): 5. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur K90
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden, 2 SWS Vorlesung (2V) / 2 SWS Praktikum (Laborpraktikum) (2P) / Selbststudium
Häufigkeit des Angebots	WiSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Olaf Ueberschär

### 43 Projekt: KI-Praxis in Medizin, Sport und Technik

Name des Moduls	Projekt: KI-Praxis in Medizin, Sport und Technik
Englischer Titel	Project: The practical application of AI in medicine, sports and technology
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Das Modul ermöglicht es den Studierenden, Kompetenzen, die sie im Studium gesammelt haben, zu bündeln und im Rahmen eines Praxisprojekts anzuwenden.</p> <p>Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selbstständig Messungen und Experimente im Labor durchzuführen</li> <li>• Daten zu erfassen und problemspezifische Datensätze zu generieren</li> <li>• unterschiedliche KI-basierte Modelle weiterzuentwickeln bzw. diese zu konzipieren, um die generierten Datensätze problemspezifisch KI-basiert auszuwerten.</li> </ul>
	<p>Inhalte: Ausgewählte Inhalte aus den Modulen der Vertiefung und ihre praktische Anwendung.</p>
Lehrformen	Übung, projektförmiges Arbeiten einschließlich Laborarbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: erfolgreich absolvierte vertiefungsspezifische Module des 5. Semesters (Anatomische, physiologische und biomechanische Grundlagen; Sport und Technik; Medizin und Technik)
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Vertiefung Biomechanik und Smart Health Technologies (HS Magdeburg-Stendal) 6. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Wissenschaftliches Projekt
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden 2 SWS Übung (2Ü) / Selbststudium
Häufigkeit des Angebots	SoSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Olaf Ueberschär

**Vertiefung: Fertigung, Produktion & Logistik  
(Otto-von-Guericke Universität Magdeburg)**

**44 Introduction to Distributed Sensor Data Fusion**

Name des Moduls	Introduction to Distributed Sensor Data Fusion	Prüfungsnummer <b>110503</b>
Englischer Titel	Introduction to Distributed Sensor Data Fusion	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: <a href="https://bookstack.cs.ovgu.de/books/modulkatalog-HmN">https://bookstack.cs.ovgu.de/books/modulkatalog-HmN</a>	
	Inhalte:	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen, Übungen	Englisch
Literatur		
Teilnahmevoraussetzungen		
Verwendbarkeit des Moduls	Entsprechend Modulbeschreibung	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: wird bekanntgegeben Mündliche Prüfung	
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlicher	Prof. Benjamin Noack, FIN	

## 45 KI-Verfahren in der Produktionsplanung und -steuerung

Name des Moduls	KI-Verfahren in der Produktionsplanung und -steuerung	Prüfungsnummer
Englischer Titel	AI methods in production planning and control	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden können Probleme der Produktionsplanung und -steuerung (PPS) systematisch analysieren und formalisieren, Scheduling-Probleme mittels Graham-Notation klassifizieren, verschiedene KI-Methoden (Deep Reinforcement Learning, Metaheuristiken) für PPS-Probleme konzipieren und implementieren sowie Vor- und Nachteile unterschiedlicher Ansätze bewerten	
	Inhalte: Das Modul behandelt Grundlagen der PPS und Scheduling-Theorie (Aachener PPS-Modell, Graham-Notation, Single-/Parallel-Machine, Flow-/Job-Shop Probleme, multikriterielles Scheduling), datengetriebene Steuerung mit Deep Reinforcement Learning (MDP-Formulierung, State-/Action-Space-Design, Belohnungsfunktionen, DRL-Algorithmen wie Rainbow DQN, PPO, Actor-Critic), sowie iterativ optimierende Metaheuristiken (evolutionäre Algorithmen, schwarmbasierte Verfahren). In der Projektphase entwickeln und evaluieren die Studierenden eigene KI-basierte Lösungen für bestimmte PPS-Probleme.	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Projektarbeit	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Grundlagenstudium sollte absolviert sein, v.a. Materialflusssysteme und Logistik	
Verwendbarkeit des Moduls	siehe Modulhandbuch	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Wissenschaftliches Projekt	
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium, Projektarbeit	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	Ein Semester	
Modulverantwortlich	Jun.-Prof. Lang, FMB	

## 46 Numerische Simulationsmethoden

Name des Moduls	Numerische Simulationsmethoden
Englischer Titel	Numerical methods for simulation
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden erwerben in der Lehrveranstaltung anhand praxisnaher Beispiele Kenntnisse in der Anwendung numerischer, computerorientierter Methoden. Sie können die Annahmen und grundlegenden Konzepte zur Lösung entsprechender Problemklassen wiedergeben und die Ergebnisse analysieren.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage die verschiedenen Methoden im Rahmen einfacherer Problemstellungen anzuwenden.</li> </ul> <p>Nach Abschluss dieses Moduls haben die Studierenden einen Überblick über die relevanten numerischen Simulationsmethoden im Ingenieurwesen und können die Ansätze im Selbststudium oder in weiterführenden Modulen vertiefen</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die mathematische Modellbildung</li> <li>Differenzenverfahren</li> <li>Einführung in die Finite-Elemente-Methode (FEM)</li> <li>Einführung in die Berechnung von Mehrkörpersystemen (MKS)</li> <li>Einführung in die Diskrete-Elemente-Methode (DEM)</li> </ul> <p>Einführung in die numerische Strömungsmechanik (CFD)</p>
Lehrformen	Vorlesung, Übung und Selbststudium
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlene: Technische Mechanik 1–3, Mathematik 1–2
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Vertiefung Fertigung, Produktion, Logistik (OVGU) 5. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur K90 (40% der Note) + Entwurfsarbeit (schriftliche Ausarbeitung) (60% der Note)
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung von Vorlesungen und Übungen, Klausurvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	WiSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Daniel Juhre, FMB Weitere Lehrende: Prof. Andre Katterfeld, FMB, Prof. Elmar Woschke, Dr. Christian Daniel, FMB

## 47 Predictive Maintenance

Name des Moduls	Predictive Maintenance
Englischer Titel	Predictive maintenance
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage KI-Methoden und -Technologien für die Überwachung, Steuerung und Optimierung von fertigungstechnischen und produktionslogistischen Prozessen und Systemen zu konzipieren und zu implementieren. Damit einhergehend können die Studierenden die Anwendungstauglichkeit von KI-Methoden und -Technologien für Problemstellungen des Schwerpunktes einschätzen.
	Inhalte: Ausfälle von Maschinen und Werkzeugen im Produktionsbetrieb sind mit hohen Kosten verbunden. Das Ziel der prädiktiven Instandhaltung ist es, eine Maschine zu warten, bevor das Werkzeug oder andere Komponenten versagen. Auf diese Weise können Zeit und Kosten für die Maschinenwartung reduziert werden. Die Studierenden lernen verschiedene KI-Verfahren kennen, insbesondere Verfahren des maschinellen Lernens, um den optimalen Wartungszeitpunkt für Maschinen und Werkzeuge zu prognostizieren. Damit verbunden lernen die Studierenden, welche Daten von Maschinen und Werkzeugen für die Prognose von notwendigen Wartungsmaßnahmen am geeignetsten sind. Ferner wird der hardware- und softwaretechnische Entwurf sowie die hardware- und softwaretechnische Projektierung von prädiktiven Instandhaltungssystemen vermittelt.
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Projektarbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Grundlagenstudium sollte absolviert sein, Fertigungslehre 1, Numerische Simulationsmethoden
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Vertiefung Fertigung, Produktion, Logistik (OVGU) 6. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Wissenschaftliches Projekt
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung, Projektaufgaben
Häufigkeit des Angebots	WiSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack, FMB/FIN

## 48 Simulation in Produktion und Logistik

Name des Moduls	Simulation in Produktion und Logistik (SiPuL)
Englischer Titel	Simulation in Production and Logistics
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen von Grundkonzepten und Techniken für die ereignisdiskrete Modellierung und Simulation von Produktions- und Logistikprozessen</li> <li>• Befähigung zur problemgerechten Simulationsanwendung in Produktion und Logistik</li> <li>• Befähigung zur Anwendung einer Software für ereignisdiskrete Simulation (z.B. Plant Simulation)</li> </ul>
	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle, Simulation, Anwendung von ereignisdiskreten Simulationsmodellen in Produktion und Logistik, geeignete Softwarewerkzeuge</li> <li>• Phasen einer Simulationsstudie (Aufgabendefinition, Systemanalyse/Konzeptionelles Modell, Datenbeschaffung und -aufbereitung, Eingangsdatenanalyse, Modellimplementierung/Ausführbares Modell, Verifikation und Validierung, Experimente und Ergebnisdatenanalyse, Animation von Simulationsläufen, Darstellung und Visualisierung von Simulationsergebnissen)</li> <li>• Arbeit mit einer Software für ereignisdiskrete Simulation (z.B. Plant Simulation)</li> <li>• Weiterführende Themen im Überblick: Weitere Simulationsparadigmen (Discrete Rate Simulation, System Dynamics Simulation), Simulationsbasierte Optimierung, Ereignisdiskrete Simulationsmodelle und maschinelles Lernen</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Übungen im Computerlabor, Belege und Selbststudium
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Grundkenntnisse Statistik; Einführung in die Informatik für Ingenieure
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Vertiefung Fertigung, Produktion, Logistik (OVGU) 5. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Bekanntgabe zu Beginn der Lehrveranstaltung Prüfung: Klausur K120
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung von Vorlesungen und Übungen, Übungsaufgaben, Belege, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	WiSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Dr. Tobias Reggelin, FMB

## 49 Werkzeugmaschinen

Name des Moduls	Werkzeugmaschinen
Englischer Titel	Machine Tools
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:            Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau von Werkzeugmaschinen beschreiben,</li> <li>• wesentliche Komponenten von Werkzeugmaschinen benennen und deren Funktion beschreiben,</li> <li>• die Auswahl von Maschinenkomponenten für die Erfüllung unterschiedlicher Zielgrößen erläutern sowie</li> <li>• Kriterien für Investitionsentscheidungen benennen.</li> </ul>
	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick zu Fertigungsmitteln und Werkzeugmaschinen (Entwicklung, Stand der Technik, Trends)</li> <li>• Funktionen, Eigenschaften, Auswahl und Beispiele der wichtigsten Baugruppen von Werkzeugmaschinen: Gestelle/Fundamente, Führungen und Lager, Antriebe, Steuerungen</li> <li>• Dynamische Eigenschaften von Werkzeugmaschinen</li> <li>• Ökonomische Grundlagen der Anwendung von Werkzeugmaschinen z. B. Maschinenstundensatz und Fertigungseinzelkosten</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen und vorlesungsbegleitendes Literaturstudium
Literatur	<p>M. Weck: <i>Werkzeugmaschinen</i>, Band 1–5, Springer Vieweg ISSN 2512–5281</p> <p>H. K. Tönshoff: <i>Werkzeugmaschinen</i>, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, ISBN 978–3–662–10914–4</p> <p>R. Neugebauer: <i>Werkzeugmaschinen – Aufbau, Funktion und Anwendung von spanenden und abtragenden Werkzeugmaschinen</i>, Springer Vieweg, ISBN 978–3–642–30078–3 (eBook)</p> <p>A. Hirsch: <i>Werkzeugmaschinen – Grundlagen, Auslegung, Ausführungsbeispiele</i>, Springer Vieweg, ISBN 978–3–8348–2364–9 (eBook)</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Vertiefung Fertigung, Produktion, Logistik (OVGU) 6. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur K120
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	<p>150 Arbeitsstunden</p> <p>Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung</p> <p>Selbstständiges Arbeiten: Nachbereitung und Vorbereitung der Vorlesungen und Übungen, vorlesungsbegleitendes Literaturstudium</p>
Häufigkeit des Angebots	SoSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Matthias Hackert-Oschätzchen, FMB

## Vertiefung: Green Engineering (Hochschule Merseburg)

### 50 KI in der Prozessautomation

Name des Moduls	KI in der Prozessautomation
Englischer Titel	AI in Process Automation
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden lernen beispielhaft den Einsatz von Methoden der Künstlichen Intelligenz im Bereich der Prozessautomation kennen. Die Studierenden können KI-Technologien gezielt auslegen, einsetzen und ihren Einsatz bewerten.</p> <p>Inhalte: Inhalt des Moduls sind mögliche Anwendungsgebiete der Künstlichen Intelligenz in der Prozessautomation. Das betrifft insbesondere die Reglerauslegung, die Nutzung modellprädiktiver Regler sowie die Erkennung von kritischen Zuständen im automatisierten System. Dabei sollen die Anwendungen nicht nur theoretisch diskutiert, sondern in Simulationen auch getestet werden.</p>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: technisch-naturwissenschaftliches Grundlagenstudium
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Vertiefung Green Engineering (Hochschule Merseburg) 6. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Wissenschaftliches Projekt
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesungen 2 SWS, Praktika 2 SWS
Häufigkeit des Angebots	SoSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Andreas Ortwein

## 51 Lebenszyklusanalyse

Name des Moduls	Lebenszyklusanalyse
Englischer Titel	Life cycle analysis
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Methoden der Lebenszyklusanalyse (Ökobilanz), so dass sie Prozesse unter der Berücksichtigung des gesamten Produktions- und Lebensweges hinsichtlich verschiedener Umweltaspekte bewerten können. Sie können Ziele, Rahmenbedingungen und Annahmen definieren, Berechnungen durchführen und diese kritisch hinterfragen. Im Team sind die Studierenden in der Lage Lösungen hinsichtlich Methodik und Relevanz zu diskutieren (z.B. Allokation).
	Inhalte: Inhalte des Moduls sind die Grundlagen, die Vorgehensweise und die Möglichkeiten zur Erstellung einer Lebenszyklusanalyse (Ökobilanz), der Umgang mit der DIN EN ISO 14040/14044, die Durchführung einer Systemanalyse inklusive Systemerweiterung, Allokation sowie die Aufstellung von Sach- und Wirkungsbilanzen.
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Vertiefung Green Engineering (Hochschule Merseburg) 5. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Mündliche Prüfung, Hausarbeit
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden Präsenzzeiten: Vorlesungen 2 SWS, Übung 2 SWS
Häufigkeit des Angebots	WiSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Christoph Wunsch

## 52 Nachhaltige Prozesse

Name des Moduls	Nachhaltige Prozesse
Englischer Titel	Sustainable processes
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erlangen einen vertiefenden Einblick über Leitlinien, Prinzipien und konkrete Umsetzungsmöglichkeiten für eine stärker nachhaltig ausgerichtete Entwicklung von Prozess- und Produktionsabläufen in Industrie, Maschinenbau, Verfahrens- und Umwelttechnik.</li> <li>• Die Studierenden lernen Hintergründe zu Prozessabläufen in der produzierenden chemischen Industrie, der Produkt- und Anlagenentwicklung im Ingenieurbereich und aus dem Bereich der Umwelttechnik kennen. Sie können deren Bedeutung und Beitrag zu verschiedenen ausgerichteten Nachhaltigkeitskonzepten einordnen, beurteilen und am Beispiel konkrete Handlungsoptionen verinnerlichen, wie deren Nachhaltigkeit gestärkt werden kann.</li> <li>• Erlangung von Grundkenntnissen aus den Themenblöcke: Rohstoff- und Energiemanagement, Energieumwandlung und Energiespeicherung im Kontext des Power-To-X-Konzeptes, die Bedeutung elektrochemischer Prozesse in der Elektrolyse, bei Brennstoffzellen und Batterien, Wasserstofftechnik, Herstellung synthetischer Kraftstoffe, Gas- und Wärmespeicher sowie feste Biomasse als Rohstoff- und Energiequelle.</li> <li>• Ferner erhalten die Studierenden Kenntnisse zu Möglichkeiten des Energiemanagements in der Prozessindustrie und Haustechnik</li> </ul>
	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipien und konkrete Umsetzungsmöglichkeiten zur Gestaltung einer nachhaltigen "grünen Chemie" (Green Chemistry) und eines „grünen Ingenieurwesens“ (Green Engineering)</li> <li>• Aspekte des Rohstoff- und Energiemanagements</li> <li>• Einführung in das Power-to-X-Konzept im Kontext der Energieumwandlung und Energiespeicherung</li> <li>• Einblicke in die Themengebiete: Elektrolyse, Brennstoffzellen, Batterien, Gasspeicher, Wärmespeicherung, Biomasse als Rohstoff- und Energiequelle</li> <li>• Bedeutung und Möglichkeiten der Automatisierungstechnik in Nachhaltigkeitskonzepten</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen innerhalb der Vorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: technisch-naturwissenschaftliches Grundlagenstudium
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Vertiefung Green Engineering (Hochschule Merseburg) 6. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Vortrag zu einem Nachhaltigkeitsthema Prüfung: Klausur (120 min) eine Prüfung mit drei Teilen a 40 Minuten
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesungen 3 SWS, Übung 1 SWS
Häufigkeit des Angebots	SoSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Bernhard Neumann

## 53 Prozesstechnik und Grundlagen des Predictive Maintenance

Name des Moduls	Prozesstechnik und Grundlagen des Predictive Maintenance
Englischer Titel	Process technology and fundamentals of predictive maintenance
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen wichtige technische Prozesse der chemischen Industrie, wichtige Rohstoffe und deren Herkunft. Sie kennen wichtige Prinzipien der Prozessführung und Gestaltung aus stoffwirtschaftlicher und energetischer Sicht.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, chemische Prozesse im industriellen und wirtschaftlichen Kontext zu verstehen, um KI-Anwendungen zu erstellen. Sie sind in der Lage, Verantwortung für energetische, ökonomische und ökologische Aspekte durch Klärung der Anwendungsmöglichkeiten und Anwendungsgrenzen zu übernehmen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und die Bedeutung der Instandhaltung (IH) inklusive Condition Monitoring und Predictive Maintenance. Sie verfügen über Kenntnisse zu den IH-Strategien und Analysemethoden ebenso wie zur Zuverlässigkeits- und Lebensdauertheorie.</li> <li>• Die Studierenden können Geräte und Systeme der Prozessindustrie und des Maschinenbaus bewerten und optimale IH-Strategien auswählen, sowie nachhaltige IH-Prozesse gestalten.</li> </ul>
	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instandhaltungsstrategien/ Nutzen von Predictive Maintenance</li> <li>• Zuverlässigkeit/ Verfügbarkeit; Zuverlässigkeitskennzahlen</li> <li>• Schwachstellenanalyse / Technische Risikoanalyse / Lebensdaueranalyse</li> <li>• Maschinen- und Anlagenüberwachung/ -diagnose/ Condition Monitoring</li> <li>• Datengrundlagen für Predictive Maintenance</li> <li>• Ersatzteilmanagement unter Berücksichtigung der Ergebnisse des Predictive Maintenance</li> <li>• Rohstoffquellen (Erdöl, nachwachsende Rohstoffe)</li> <li>• Basisverfahren der Chemie (Raffinerie, Synthesegas, Ammoniak-synthese)</li> <li>• Zusammenhänge Rohstoffe und Prozessoptimierung</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen, Praktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: technisch-naturwissenschaftliches Grundlagenstudium
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Vertiefung Green Engineering (Hochschule Merseburg) 5. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur K120
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesungen 2 SWS, Übung 1 SWS, Praktikum 1 SWS
Häufigkeit des Angebots	WiSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Heike Mrech, Prof. Dr. Mathias Seitz

## 54 Simulation in der Prozessindustrie und KI im Predictive Maintenance

Name des Moduls	Simulation in der Prozessindustrie und KI im Predictive Maintenance
Englischer Titel	Simulation in the Process Industry and AI in Predictive Maintenance
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen geeignete Methoden um Modelle zu erstellen. Sie sind sich der Probleme, die im Zusammenhang von Simulationen auftreten können, bewusst und können Modelle und Simulationsergebnisse interpretieren und kritisch <b>reflektieren</b></li> <li>• Die Studierenden erwerben praktische Fertigkeiten in der Durchführung und Interpretation von selbst durchgeführten Prozesssimulationen (ChemCad).</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, im Team Lösungen für Probleme zu finden, Simulationsergebnisse zu hinterfragen und einfache Modelle selbst zu erstellen.</li> <li>• Die Studierenden können einfache numerische Hilfsmittel selbstständig anwenden.</li> <li>• Die Studierenden können die Methoden der Instandhaltung (IH) inklusive Condition Monitoring und Predictive Maintenance anwenden.</li> <li>• Die Studierenden können Geräte und Systeme der Prozessindustrie und des Maschinenbaus bewerten und optimale IH-Strategien auswählen, nachhaltige IH-Prozesse gestalten und mit digitalen Werkzeugen / Softwaresystemen steuern bzw. regeln.</li> <li>• Die Studierenden können Predictive Maintenance-Lösungen in der Prozessindustrie entwerfen und mit KI-Anwendungen umsetzen.</li> </ul> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufstellen von eigenen Modellen und Parameteranpassung</li> <li>• Dimensionslose Darstellung (Kennzahlen)</li> <li>• Definition geeigneter Randbedingungen</li> <li>• Simulation von Prozessen und Interpretation von Ergebnissen</li> <li>• Simulationen mit ChemCad</li> <li>• <b>Datenbasierte Zustandsbewertung und beanspruchungs- sowie schadenmechanisch fundierte Lebensdaueranalyse</b></li> <li>• <b>KI-gestützte Prognose der Restlebensdauer unter Berücksichtigung von Unsicherheiten, Lastkollektiven und Betriebsbedingungen</b></li> <li>• <b>Verknüpfung von KI-Prognosen mit präventiven, zustandsorientierten und risikobasierten Instandhaltungsstrategien</b></li> <li>• <b>Implementierung, Validierung und betriebliche Einbindung von Predictive-Maintenance-Lösungen in Instandhaltungsplanungssysteme (IPS)</b></li> <li>• <del>Condition Monitoring – Datengrundlagen für Predictive Maintenance</del></li> <li>• <del>Einbindung von Predictive Maintenance-Lösungen in Instandhaltungsplanungssysteme (IPS)</del></li> <li>• <del>Asset Management/ Fitness for Service: Standards (API); Level-Bewertung; Ableitung von Handlungsalternativen, Lebensdaueranalysen</del></li> <li>• <del>Remote Field Services/ Augmented Reality für Field Services</del></li> <li>• <del>Ersatzteilmanagement unter Berücksichtigung der Ergebnisse des Predictive Maintenance</del></li> </ul>
Lehrformen	Vorlesungen, Praktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: technisches Grundlagenstudium abgeschlossen
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Vertiefung Green Engineering (Hochschule Merseburg) 6. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: mündliche Prüfung, Hausarbeit

Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesungen 3 SWS, Praktikum 1 SWS
Häufigkeit des Angebots	SoSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Heike Mrech, Prof. Dr. Mathias Seitz

## 55 Steuerungs-, Regelungs- und Prozessleittechnik

Name des Moduls	Steuerungs-, Regelungs- und Prozessleittechnik
Englischer Titel	Control-, regulation- and process control engineering
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:  Die Studierenden lernen die Funktionen, die typischen Hierarchiestrukturen, den Hardwareaufbau und die Softwarerealisierungen verschiedener industrieller Prozessleitsysteme (PLSen) kennen. Sie erlernen den Aufbau, die Funktion und die Auswahl von Stelleinrichtungen für Stoffströme. Sie sind in der Lage, für grundlegende regelungs- und steuerungstechnische Aufgabenstellungen die notwendigen Komponenten und die notwendigen Programmbausteine zu planen, auszuwählen bzw. zu projektieren. Aufbauend auf den im Modul erworbenen Kenntnissen verbreitern und vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse und Fähigkeiten auf dem Gebiet der Automatisierung insbesondere von verfahrenstechnischen Prozessen.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden erwerben vertiefte Fähigkeiten und Fertigkeiten auf dem Gebiet der Automatisierung verfahrenstechnischer Prozesse. Die Studierenden können die Hardware für Prozessleitsysteme entsprechend der Aufgabenstellung auswählen und konfigurieren. Die Studierenden haben die Fähigkeit erworben, automatisierungstechnische Aufgabenstellungen zu analysieren, insbesondere können sie daraus Lösungsvorschläge für die Steuerung und Regelung von Prozessen ableiten. Sie sind in der Lage, auf der Basis ihres erworbenen Wissens regelungs- und steuerungstechnische Aufgabenstellungen mit industriellen Automatisierungssystemen zu lösen.</p> <p>Inhalte:  Grundlagen der Prozessleittechnik Komponenten für Automatisierungsanlagen Hardwarerealisierungen von Prozessleitsystemen (PLS)  Funktionen in Prozessleitsystemen Kompaktregler und PLS Funktionale Sicherheit und PLS Stelleinrichtungen für Stoffströme  Projektierung von PLS Strukturierte Programmerstellung Feldbussysteme zur Datenkommunikation Praktikumsversuche</p>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen am Computer
Voraussetzungen für die Teilnahme	Elektrotechnische Grundlagen Empfohlen: Messtechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Vertiefung Green Engineering (Hochschule Merseburg) 5. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur K90
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesungen 2SWS, Praktikum 2 SWS
Häufigkeit des Angebots	WiSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Andreas Ortwein

## Vertiefung: Mobile Systeme und Telematik (Hochschule Harz)

### 56 Data Engineering für AI Engineering und Anpassungsfähige Systeme

Name des Moduls	Data Engineering und Anpassungsfähige Intelligente Systeme
Englischer Titel	Data Engineering and Adaptive Intelligent Systems
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, Techniken und Systeme für Entwicklung und Einsatz für Data Engineering für KI-basierte Systeme im Ingenieurbereich auszuwählen, einzusetzen und zu bewerten.</p> <p>Für KI-basierte Anwendungen, insbesondere Ingenieur Anwendungen aus den Bereichen Mobile Systeme und Telematik, sind Daten unabdingbar. Es gilt daher, diese enorme Menge heterogener Daten effizient zu verwalten und möglichst optimal zu nutzen. Künstliche Intelligenz erfordert die effiziente Verarbeitung und intelligente Analyse von sehr großen heterogenen Mengen von Daten. Intelligente Systeme können sich optimalerweise an die jeweilige Aufgabe bzw. die Nutzenden anpassen.</p> <p>Die Studierenden sind mit Vorgehensweisen und Herausforderungen im Bereich der datenzentrierten KI (Data-Centric KI) vertraut.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Engineering für AI im Bereich Mobile Systeme und Telematik</li> <li>• insbesondere für Data-Centric AI</li> <li>• Big Data und Data Science: Datenspeicherung, Datenmodelle, Anfragen, Big Data, Datenvielfalt</li> <li>• Skalierbares Datenmanagement: OLTP &amp; OLAP, ACID/BASE, Parallelisierung, Verteilung, CAP, Partitionierung, Cloud</li> <li>• Datenaufbereitung: Datenqualität, Datenreinigung, Duplikaterkennung, Datenfusion;</li> <li>• Informationsintegration: Heterogenität, Schema Mapping &amp; Matching, Data Warehouses, ETL, Data Lakes, ELT, Data Lakehouses,</li> <li>• BIAS, Erkennung und Vermeidung</li> <li>• Erklärbare KI, Transparenz, Benchmarks</li> <li>• Privatsphäre und Ethik, Datensouveränität,</li> <li>• Hybride Recommender Systeme, Predictive Analytics, Mensch-Computer-Interaktion (HCI)</li> <li>• Anpassungsfähige Systeme</li> <li>• Data(-driven) intelligence</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Labor, (begleitend OER, intelligente E-Learning-Systeme, ggfs. in Kooperation mit Industrie bzw. Industrieprojekt)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Data Engineering oder Datenbanksysteme 1 Grundlagenstudium sollte absolviert sein, Grundkenntnisse in den Bereichen Data Engineering und Datenbanken sollten vorhanden sein.
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Vertiefung Mobile Systeme und Telematik (Hochschule Harz) 6. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: M/E/HA/K90 plus Studienleistung Testat
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden Präsenzzeiten: Vorlesung 1 SWS + Übung 1 SWS + Labor 2 SWS Selbststudium: OER, E-Learning, Vor- und Nachbereitung der Inhalte
Häufigkeit des Angebots	SoSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Kerstin Schneider

## 57 Faszination KI in mobilen Systemen

Name des Moduls	Faszination KI in mobilen Systemen
Englischer Titel	Fascination AI in mobile systems
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:            Um Studierenden einen einfachen Einstieg in das Thema KI im Bereich Mobile Systeme und Telematik zu ermöglichen und den Anwendungsbezug des praxisnahen Themenfeldes darzustellen, werden verschiedene Forschungs- und Entwicklungsprojekte der Hochschule Harz aus diesem Bereich vorgestellt. Dabei können die Hochschulmitarbeiter*innen kennengelernt werden. Der direkte Kontakt mit den verantwortlichen Mitarbeiter*innen soll die Schwelle herabsetzen, sich für ein Betreuungsverhältnis (Projekte, Bachelorarbeit) zu entscheiden. Außerdem werden Fragestellungen aufgezeigt, die im Rahmen von Projekt-, Bachelorarbeiten bearbeitet werden können. Die Studierenden lernen zudem aktuelle Themen und Trends im Bereich kennenlernen. Exkursionen (z.B. zu Messen), Unternehmensbesuchen und Gastvorträge sollen zudem die Praxis erlebbar machen und zeigen, welche Einsatzmöglichkeiten Unternehmen (der Region) bieten. Zudem wird die Relevanz des Themengebiets deutlich. Es wird eine Verbindung zwischen den einzelnen Modulen geschaffen, was zu einer erhöhten Motivation der Studierenden führt. Zudem wird eine gemeinsame Wissensbasis aufgebaut.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle Themen im Gebiet KI und der Anwendungsdomäne mobile Systeme und Telematik</li> <li>• Verdeutlichung der Relevanz des Themengebiets</li> <li>• Aufzeigen von Praxisbeispielen und Einsatzmöglichkeiten</li> <li>• Inhaltliche Verbindung und Vorbereitung der Schwerpunktmodule</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Vertiefung Mobile Systeme und Telematik (Hochschule Harz) 5. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur (90min)/ Referat (20min)/ Hausarbeit (15 Seiten)
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	3 SWS Vorlesung Präsenz, 1 SWS Übung, 56 Std. Präsenz; insg. 150 Std.
Häufigkeit des Angebots	WiSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Kerstin Schneider, Prof. Dr. Simon Adler, Prof. Dr. René Schenkendorf, Prof. Dr. Fabian Transchel, Prof. Dr. Frieder Stolzenburg

## 58 Hybrides maschinelles Lernen – Wissens- und datenbasierte Modelle technischer Systeme

Name des Moduls	Hybrides maschinelles Lernen – Wissens- und datenbasierte Modelle technischer Systeme
Englischer Titel	Hybrid machine learning – knowledge and data-based models of technical systems
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden können nach Belegung dieses Moduls, klassische Simulationsmethoden zur Beschreibung von technischen Systemen mit KI-gestützten Regelungs- und Modellierungsansätze anwendungsbezogen kombinieren und die resultierenden hybriden Modelle analysieren, interpretieren und weiterentwickeln. Insbesondere zeigen Sie die Fähigkeit, geeignete Softwarewerkzeuge zielgerichtet zu benutzen und auf praktische Fragestellungen unter Verwendung von experimentellen Daten sicher anzuwenden. Darauf aufbauend sind die Studierenden in der Lage die genutzten hybriden Modellierungsansätze im Kontext der Systemidentifikation hinsichtlich Unsicherheiten und Sensitivitäten zu bewerten, zu parametrieren und gegebenenfalls anzupassen.
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Systemidentifikation</li> <li>• Gemeinsamkeiten/Unterschiede Modellbildung, Simulation vs. Maschinelles Lernen</li> <li>• Hybridisierungsstrategien zur Kombination von Systemmodellen und maschinellem Lernen</li> <li>• Neuronale Differentialgleichungssysteme</li> <li>• Physics-Informed Neural Networks</li> <li>• Sensitivitäts- und Unsicherheitenanalyse</li> <li>• Versuchsplanung und Optimierung</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Übung, OER
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: Grundkenntnisse auf dem Gebiet des maschinellen Lernens, Modellierung von technischen Systemen, Differentialgleichungen
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Vertiefung Mobile Systeme und Telematik (Hochschule Harz) 6. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Hausarbeit (15 Seiten) Bestehen der Hausarbeit mit Prüfungsvorleistung: Übungsaufgaben mit entsprechender Dokumentation in Form von Jupyter/R-Notebooks. Note ergibt sich aus: 60% Hausarbeit, 40% Implementierung und Dokumentation der Teilaufgaben.
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden Präsenzzeit: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (56 Std.) Selbststudium und Hausarbeit: 94 Std.
Häufigkeit des Angebots	SoSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. René Schenkendorf

## 59 Mobile Assistenzsysteme im Betrieb technischer Anlagen

Name des Moduls	Mobile Assistenzsysteme im Betrieb technischer Anlagen
Englischer Titel	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Absolvierenden kennen die Unterschiede zwischen den Daten von Neuanlagen (OPC-UA, AAS) und Bestandsanlagen. Sie kennen Kommunikations- und Datenstandards in Industrie und IT. Studierende können Echtzeitdaten von Industrieanlagen zugreifen und können diese auf mobilen Endgeräten visualisieren. Die Absolvierenden können Architekturen für Assistenzsysteme verschiedener Zielstellungen planen und selbständig realisieren.
	Inhalte: Technische Anlagen werden kompakter, stellen mehr Daten bereit und können häufig flexibler eingesetzt werden. Digitale Assistenzsysteme stellen in situ Informationen bereit und adressieren notwendige Inklusionsaspekte. Studierende lernen die Datenerfassung für neue und ältere Anlagen, Methoden der Datenvorverarbeitung und Analyse sowie die Bereitstellung von Ergebnissen und Erfassung von Informationen mit mobilen Endgeräten. Hierbei lernen die Studierenden die Vorfilterung und Annotation der Informationen mit den Sensordaten der mobilen Geräte
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Labore, Teilweise Flipped Classroom unterstützt mit OER
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Vertiefung Mobile Systeme und Telematik (Hochschule Harz) 5. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	T + W/K90/HA
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden (Präsenz: 56h, Selbststudium: 94h) Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labore Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Inhalte, OER
Häufigkeit des Angebots	SoSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Simon Adler

## 60 Mobile Robotik mit KI-Methoden

Name des Moduls	Mobile Robotik mit KI-Methoden
Englischer Titel	Mobile robotics with AI methods
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:          Durch den Fortschritt auf dem Gebiet der KI-Methoden verändern sich die Techniken der Entwicklung und Programmierung mobiler Roboter fortlaufend und ermöglichen neue Anwendungsdomänen. Wurde in der Anfangszeit der Mobilen Robotik die Roboter noch ad hoc programmiert, kamen im Laufe der Zeit strukturierte Ansätze wie die verhaltensbasierte Programmierung mit Subsumptionshierarchie, die probabilistische Robotik und das Computer-Sehen als explizite KI-Technologien hinzu.          Den Studierenden soll im Rahmen von OERs die nötigen Grundlagen auf dem Gebiet der Robotik einschließlich Multiagentensystemen nahe gebracht werden sowie Verfahren zur Lokalisation und Navigation mobiler Roboter einschließlich SLAM (Simultaneous Localisation and Mapping). KI-Methoden spielen insbesondere bei der Auswertung der Sensordaten (Stichwort: Computer-Sehen) wie auch bei der Verhaltensplanung (z.B. durch Reinforcement Learning) eine große Rolle. Die praktische Erfahrung mit mobilen Robotern ist ein essentieller Bestandteil dieses Moduls. Daher sollen die Studierenden Experimente mit mobilen Robotern durchführen und diese programmieren. Infrage kommen hierfür z.B. Lego Mindstorms oder vergleichbare Roboter.</p> <p>Inhalte:          1a. Intelligente Agenten          1b. Architekturen          2a. Mobile Roboter          2b. Lokalisierung und Navigation          2c. Qualitative Navigation          3. Multikopter          4a. Probabilistische Robotik          4b. Monto-Carlo-Lokalisierung          5. KI-Methoden          5a. Computer Vision          5b. Reinforcement Learning</p>
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Labor
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: Grundkenntnisse in Signalverarbeitung sowie Programmierung sind wünschenswert.
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Vertiefung Mobile Systeme und Telematik (Hochschule Harz) 6. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: EA/HA/R/K90 Leistungsnachweise über Laboraufgaben (Testat) + HA/RF über Projektaufgabe
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden Präsenzzeit: 1 SWS Vorlesung + 1 SWS Übung + 2 SWS Labor Selbststudium/Hausarbeit oder Referat: 56 Std. Präsenz + 94 Std. Selbststudium; insg. 150 Std.
Häufigkeit des Angebots	SoSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Stolzenburg und Stefanie Krause

## 61 Mobile Systeme und Telematik

Name des Moduls	Mobile Systeme und Telematik
Englischer Titel	Mobile systems & telematics
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage anhand von Zeitreihen und hybrid-kontextualisierten Merkmalen Lage- und Bewegungsinformationen von Agenten zielgerichtet hinsichtlich kinematischer, situativer und kontextueller Informationen auszuwerten und angemessene Vorhersagen, Diagnosen und Präskriptionen zu erstellen. Sie sind insbesondere mit der Schnittstelle zwischen Aufnahmen- und Verarbeitungstechniken und dem Analytics-Layer in technisch-sensorischen und industriellen Kontexten vertraut. Darüber hinaus kennen die Studierenden regulatorische und Norm-Aspekte verschiedener Mobility-Ansätze und deren Konsequenzen, ebenso wie die gesellschaftlichen Auswirkungen unterschiedlicher Tracking-, Marking- und Transporting-Ansätze.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung in Mobilitätsaspekte und versicherungstechnische Überlegungen via Skript <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besonderheiten von kinematischen Zeitreihen</li> <li>• Theorie und Praxis des Filterns von Daten</li> <li>• Mustererkennung, Matching, Clustering</li> <li>• Einführung Risikomodelle</li> </ul> </li> <li>• Sensorik via Referenzhardware vs. „echte“ Daten</li> <li>• Themenbereiche <ul style="list-style-type: none"> <li>• Positionsmarker und Geodaten</li> <li>• Kontextuelle Daten und Anreicherungsthemen</li> <li>• Bilderkennung / Sensorfusion</li> <li>• KI-basierte Regelung und ihre Grenzen</li> <li>• Umfassende (kinematische) Situationsanalytik, auch via Simulation</li> <li>• Soziologische und ökonomische Einordnung / Folgenabschätzung</li> </ul> </li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung, Labor
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: Mathematik I+II, ML-Programmierung, Signalverarbeitung, Deep Learning für Ingenieure
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Vertiefung Mobile Systeme und Telematik (Hochschule Harz) 5. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: K90/HA/W/M/EA
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	150 Arbeitsstunden Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Häufigkeit des Angebots	WiSe
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Fabian Transchel