TECHNISCHE HOCHSCHULE
OSTWESTFALEN-LIPPE
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES
AND ARTS

Fachbereich
Informatik und Automation

Modulhandbuch für den Studiengang Bachelor Elektrotechnik

(PO-Version 2022)

Inhaltsverzeichnis

13705	Algorithmen und Datenstrukturen - AD	6
12240	Alltagsphysik - AK	8
13193	Alternative Fahrzeugantriebe - AF	10
12454	Angewandte Statistik - AS	11
15772	Applied Generative AI - AGA	14
16213	Astronomie - AST	16
13914	Bachelorarbeit Elektrotechnik - BA	18
12676	Berufliche Bildung in Schule und Betrieb - BB	20
12450	Betriebswirtschaftslehre - BW	22
13758	Bildverarbeitung - BV	25
13668	Cyber Security - CY	27
13668	Cyber Security - CY	29
13668	Cyber Security - CY	31
13668	Cyber Security - CY	33
13040	Datenbanken - DB	35
13668	Datensicherheit - DC	37
13151	Diagnose und Förderung - DF	39
12343	Diskrete Signalverarbeitung - DS	41
12588	Echtzeit-Datenverarbeitung - EZ	43
15755	Effiziente Algorithmen - EFA	45
13022	Elektrische Antriebstechnik - AN	47
13143	Elektrische Energietechnik - EE	49
12723	Elektrische Maschinen - EM	51
13039	Elektromagnetische Verträglichkeit - EV	53
13363	Elektronik 1 - EL1	55
13484	Elektronik 2 - EL2	57
13035	Entrepreneurship - EP	59
12434	Entwurf digitaler Systeme - ED	61
13527	Funksysteme - FS	63
13424	Gender-Diversity - GD	65
13952	Grundgebiete der Elektrotechnik 1 - GE1	66
13407	Grundgebiete der Elektrotechnik 2 - GE2	68
12292	Hardware-Design 1 - HD1	70
14057	Hardware-Design 2 - HD2	72
13511	Hardware eingebetteter Systeme - HE	74
12171	Hochfrequenztechnik - HF	76
13093	Innovations- und Technologiemanagement - IM	78
13079	Kolloquium Elektrotechnik - KO	80
13643	Kommunikationstechnik 1 - KT1	81
13658	Kommunikationstechnik 2 - KT2	83
13725	Künstliche Intelligenz - KI	85
12068	Leistungselektronik - LE	87
12192	Managementkompetenz - MK	89
12735	Maschinelles Lernen - ML	91
13094	Maschinennahe Vernetzung - MV	93
13118	Mathematik 1 - MA1	95
13118	Mathematik 1 – Grundlagen - MA1	97

13046	Mathematik 2 - MA2	99
13046	Mathematik 2 – Analysis 1 - MA2	101
13224	Mathematik 3 - MA3	103
13224	Mathematik 3 – Lineare Algebra - MA3	105
13453	Mathematik 4 - MA4	107
13453	Mathematik 4 – Analysis 2 - MA4	109
15207	Mathematische Optimierung - MH	111
12363	Messtechnik - MT	113
13827	Messtechnikpraktikum - MP	115
13664	MINT in Praxis und Lehre - MI	117
13469	Mobile Systeme - MO	119
13131	Modellierung und Simulation mechatronischer Systeme - MS	121
12531	Numerische Mathematik - NM	123
12375	Objektorientierte Analyse und Design - OA	125
12375	Objektorientierte Analyse und Design - SSP	127
12875	Objektorientierte Programmierung - OP	129
12609	Optische Übertragungstechnik und Sensorik - OS	131
13795	Photovoltaik - PV	133
14062	Physik 1 - PH1	135
12317	Physik 2 - PH2	137
12229	Praktikum für Lehramt an Berufskollegs - PL	139
12178	Programmiersprachen 1 - PS1	141
12875	Programmiersprachen 2 - PS2	143
13859	Programmierung eingebetteter Systeme - PE	145
12178	Prozedurale Programmierung - PP	147
12626	Rechnergestützte Numerik und Simulationstechnik - RS	149
12745	Rechnernetze - RN	151
13328	Rechnerorganisation und Betriebssysteme - RO	153
12744	Regelung elektrischer Antriebe - RA	155
13201	Regelungstechnik 1 - RT1	157
13688	Regelungstechnik 2 - RT2	159
13369	Sensortechnik - ST	161
13909	Signale und Systeme - SY	163
12031	Simulation elektronischer Schaltungen - SL	165
13679	Software Design - SD	167
13679	Software-Design - SD	169
12375	Softwaredesign und strukturierte Problemanalyse - OA	171
12375	Softwaredesign und strukturierte Problemanalyse - SSP	173
13679	Software Engineering - SW	175
12238	Software Lifecycle Management - SM	177
12312	Software-Lifecycle-Management - SM	179
13520	Software-Qualitätsmanagement - SQ	181
13607	Spezielle Gebiete der Automatisierungstechnik - SU	183
12684	Spezielle Gebiete der Datenwissenschaften - SG	184
12361	Spezielle Gebiete der Elektronik - SE	185
12871	Spezielle Gebiete der Informatik - SI	186
13181	Spezielle Gebiete der Kommunikationstechnik - SK	188
15104	Spezielle Gebiete der Physik - SB	189
12037	Spezielle Gebiete der Softwaretechnik - SS	190

12179	Studienarbeit - SA	191
13563	Systemprogrammierung eingebetteter Systeme - SP	193
12445	Technical English - TE	195
14071	Technikdidaktik - TD	198
13751	Technisches Englisch - TE	200
13578	Tech Startup - TS	203
13095	Unterricht und allgemeine Didaktik - UD	205
12796	Vernetzung in Fahrzeugen - VN	207
12890	Verteilte Systeme - VS	208
13671	Vertiefung Elektrotechnik - VT	210
12740	Vertiefung Hochfrequenztechnik - VH	212
13099	Vertiefungspraktikum - VP	214
12234	Weitverkehrsnetze - WV	216
15667	Zuverlässigkeitstechnik - ZVL	218

Algorithmen und Datenstrukturen (AD / 13705)

Modulbezeichnung	Algorithmen und Datenstrukturen
Modulnummer	13705
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Philipp Bruland
Lehrende:r	Prof. Dr. Philipp Bruland
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 1. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 2. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 2. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 3. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 3. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 1. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 1. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS, Übung / 1 SWS, Praktikum / 1 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen wichtige Algorithmen und Datenstrukturen und können sie typischen Aufgabenstellungen zuordnen. Ihnen ist der Zusammenhang zwischen Wahl von Algorithmus/Datenstruktur und dem LaufzeitverhaltenderImplementierungbekannt.SiekennenMethodenzur Bewertung der Leistungsfähigkeit von Algorithmen und können diese bei der Entwicklung anwenden.
Inhalte	**Vorlesung:**AlgorithmischeGrundkonzepte,Sortieralgorithmen,Arrays& Listen, Laufzeitanalyse, Suchverfahren, Bäume und Suche in Bäumen, Graphen, Tiefen- und Breitensuche, Queues & Stacks, Kürzeste-Wege- Algorithmen, Algorithmenparadigmen (Greedy-Algorithmen, Divide & Conquer, dynamische Programmierung). **Übung**: Die in der Vorlesung vorgestellten Algorithmen und DatenstrukturenwerdenanhandvonÜbungsausgabenwiederholtundz.T. vertieft. Ein Teil der wöchentlich ausgegebenen Übungsaufgaben wird korrigiert.

	Praktikum: Die in der Vorlesung vorgestellten Algorithmen und Datenstrukturen werden z. T. in C implementiert. Die Laufzeiten der Implementierungenwerdenverglichen.DieImplementierungenwerden vom Dozenten mit den Studierenden diskutiert, aber nicht benotet.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	Elektrotechnik (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Cormen, T. H.; Leierson, C. E.; Rivest, R. L.: Introduction to Algorithms 2e. MIT Press, 2001. Ottmann, T.; Widmayer, P.: Algorithmen und Datenstrukturen. Spektrum Akademischer Verlag, 2002.

Alltagsphysik (AK / 12240)

Modulbezeichnung	Alltagsphysik
Modulnummer	12240
Modulverantwortliche:r	Dr. rer. nat. Nils Beckmann
Lehrende:r	Dr. rer. nat. Nils Beckmann
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 7. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 5. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 3. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 3. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
ECTS	5

Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Informatik (B.Sc.), Data Science (B. Sc.), Elektrotechnik (B. Sc.) und Technische Informatik (B. Sc.): “Mathematik 1, 2” (13118, 13046), “Physik 1” (14062) • General Engineering (B.Sc.): „Mathematics 1, 2” (15212, 15232), “Introduction to Physics” (14984) • Medizin- und Gesundheitstechnologie (B. Sc.): “Mathematik 1, 2” (13118, 13046), „Allgemeine und anorganische Chemie“ (13245), „Physik für Medizintechnologie“ (13823)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage, ausgewählte relevante Phänomene aus den Themenbereichen Alltag, Natur, Mensch, Sport, Technik, Labor, Umwelt/Umgebung, Beruf und Mobilität naturwissenschaftlich einzuordnen und sowohl qualitativ wie auch mathematisch-quantitativ zu beschreiben. Sie können zum einen die Kernaspekte eines solchen Phänomens zur modellhaften, wissenschaftlichen Beschreibung angeben sowie zum anderen die Grenzen solcher Einschätzungen realistisch benennen. Darüber hinaus können sie ihre erlangte methodische und fachliche Kompetenz auch auf neue und unbekannte, ähnliche Fragestellungen und Gegebenheiten erfolgreich anwenden.
Inhalte	**Vorlesung:** Wissenschaftsgeschichte und Grundlagen, Energie und Umwandlungen, der Mensch und Organismen sowie Biophysik, Bewegung und Sport, Mobilität und Haushalt, Kreisläufe und Funktionsweisen in Natur und Technik, kleine Teilchen und Nanoskala, Sonnenlicht und Strahlung, Ubiquität von Temperatur und Wärmetransport, Alltagsphänomene und "Life Hacks", Physik und Intuition, Naturgesetze und Universum, Realität und Fiktion, Daten und Modellbildung **Übung:** In der Übung werden Übungsaufgaben besprochen und bearbeitet, um die Inhalte der Vorlesung sowohl qualitativ als auch quantitativ begreifbar zu machen und zu erfassen.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungsleistung(en)	Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Vogel/Meschede, "Gerthsen Physik", Springer Mathelitsch, Thaller, "Physik des Sports", Wiley-VCH Frings, Müller, "Biologie der Sinne", Springer Spektrum Dietrich, Wiesner, "Biophysik", Buchner

Alternative Fahrzeugantriebe (AF / 13193)

Modulbezeichnung	Alternative Fahrzeugantriebe
Modulnummer	13193
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Thomas Schulte
Lehrende:r	Prof. Dr. Thomas Schulte
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse in Physik und Elektrotechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse über unkonventionelle elektrische Fahrzeugantriebe einschließlich der Fahrzeug-gesamtkonzepte (Hybrid- und Elektrofahrzeuge) und der wichtigsten Fahrzeugkomponenten.
Inhalte	**Vorlesung:** Grundlagen der unkonventionellen Fahrzeugantriebe (elektrische Hybridantriebe, Elektrofahrzeuge), Grundlagen der Fahrzeugelektronik, Fahrdynamik, Verbrennungsmotor und Getriebe, elektrische Energiespeicher, elektrische Antriebe in Fahrzeugen, Fahrzeuggesamtkonzept, Primärenergiequellen. **Übung:** In den Übungen wird der in der Vorlesung vermittelte Stoff anhand von Übungsaufgaben vertieft, die aus der Praxis abgeleiteten wurden.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, Dauer 30 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungsleistung(en)	Elektrotechnik (B.Sc): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Husain, I.: Electric and Hybrid Vehicles - Design Fundamentals. CRC Press, 2003. Stan, C.; Cipolla, G.: Alternative Propulsion Systems for Automobiles. Expert- Verlag, 2008.

Angewandte Statistik (AS / 12454)

Modulbezeichnung	Angewandte Statistik
Modulnummer	12454
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann
Lehrende:r	Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2024: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 6. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 2. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 4. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 4. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 4. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 4. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 4. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
ECTS	5

Empfohlene Voraussetzungen	Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die im Folgenden studiengangsspezifisch ausgewiesenen Module absolviert zu haben: • Informatik (B.Sc.) und Data Science (B.Sc.)/SPO-DS-2024: „Mathematik 1-2“ (13118, 13046) • Elektrotechnik (B.Sc.), Mechatronik (B.Sc.), Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.), Technische Informatik“ (B.Sc.): „Mathematik 1-2“ (13118, 13046,) • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: „Mathematics 1-2“ (15212, 15232)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können erste Datenexplorationen durchführen und Daten mit einfachen Mitteln visuell aufbereiten. Sie können typische Probleme in der Datenaufbereitung lösen. Sie kennen und verstehen gängige statistische Methoden für ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen und können diese in praktischen Situationen anwenden. Sie können Tests basierend auf Daten durchführen und Werte basierend auf Daten schätzen. Sie verstehen das Treffen von optimalen Entscheidungen. Insbesondere können Sie ihre Statistikkenntnisse mit Hilfe von Statistiksoftware auf Datensätze anwenden. Sie sind in der Lage, technische Lösungen auch im ethischen Kontext einzuordnen. Diese Kompetenzen können am Computer in den einschlägigen Programmiersprachen Python und R umgesetzt werden.
Weitere angestrebte Lernergebnisse für dual Studierende	Die dual Studierenden sollen in der Lage sein, die in der Praxis kennengelernten Zusammenhänge und erworbenen Kompetenzen mit den an der Hochschule vermittelten Inhalten des Moduls zu verbinden und in den Gesamtzusammenhang des Studiengangs einzuordnen. Hierzu zählen insbesondere im Praktikum eine Diskussion der Daten, mit welchen die dual Studierenden im Unternehmenskontext arbeiten. In dieser Diskussion werden die Lernziele an konkreten, von den Studierenden ausgewählten, Beispielen dargestellt. Die Studierenden sollen zugleich früh praxisrelevante fachliche sowie soziale Kompetenzen hinsichtlich der Kollaboration im interdisziplinären Umfeld entwickeln und dadurch befähigt sein, ihr theoretisches Wissen ziel- und lösungsorientiert anzuwenden.
Inhalte	Umgang mit Daten, insb. • grafische Darstellung, • Berechnung wichtiger Kenngrößen, • einfache Statistiken und • gute Praxis. Polynomielle Regression. Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie zur Abbildung von Modellannahmen, insbesondere verschiedene Familien von Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Dichten und Verteilungsfunktionen. Der Satz von Bayes mit verschiedenen Formen von Priors und der Satz der totalen Wahrscheinlichkeit. Sampling mit Anwendungen auf Integration und der Reparametrisierungstrick. Bayesianische Schätz-, Test- und Entscheidungstheorie an vielen Anwendungen, einschließlich ML-Schätzern, MAP-Schätzer, Erwartungswertschätzern. Den Studierenden werden Übungsaufgaben zur Vertiefung des Wissens und zur Problemlösungskompetenz ausgegeben. Diese Übungen sind sowohl theoretisch wie auch praktisch, und werden teilweise mit Hilfe von Programmierung in Computersoftware wie Python oder R gelöst. Anwendungsnahe Beispiele werden im breiten Kontext diskutiert. **Dual Studierende (im Betrieb):** Dual Studierende können ggfls. in ihren Unternehmen aufgekommene Fragestellungen in das Praktikum einbringen, um das in der Vorlesung Gelernte in einer praxisrelevanten Fragestellung zu bearbeiten.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, Dauer 30 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.

Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	Elektrotechnik (B.Sc.), Medizin- und Gesundheitstechnologie, Technische Informatik (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Steland, A: Basiswissen Statistik Assenmacher, W.: Descriptive Statistik Groß, J.: Grundlegende Statistik mit R Jaynes, E.T.: Probability Theory: The Logic of Science Kruschke, J: Doing Bayesian Data Analysis

Applied Generative AI (AGA / 15772)

Modulbezeichnung	Applied Generative AI
Modulnummer	15772
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann
Lehrende:r	Dr. phil. nat. Joschka Kersting
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2024: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 4. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die Module „Mathematik 1-2“ (13118, 13046) und „Maschinelles Lernen“ (12735) absolviert zu haben.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen grundlegende Konzepte von Large Language Models und können die Rolle von Transformern im Deep Learning erklären. Sie sind in der Lage, Retrieval-Augmented Generation (RAG) inklusive Prompting konzeptionell zu entwerfen und praktisch umzusetzen. Sie können domänenspezifische Daten geeignet auswählen, aufbereiten und für Training/Finetuning nutzbar machen sowie geeignete Modelltypen für konkrete Anwendungsfälle auswählen. Sie beherrschen das Design kompletter Deep- Learning-Pipelines von Datenakquise und Vorverarbeitung bis Deployment und berücksichtigen dabei Evaluation, Halluzinationen, Kosten/Latenz und MLOps-Aspekte. Sie kennen grundlegende Konzepte von Deep- Learning-basierten Agents und die Einbindung externer Systeme (z. B. über MCP-Server) und können diese Bausteine in Anwendungsszenarien einordnen. Sie können wissenschaftstheoretische Fragestellungen rund um KI/ „Reasoning“ reflektieren und sinnvolle Einsatzmöglichkeiten jenseits von Hype-Tthemen begründet identifizieren. Die Studierenden können Sicherheitsprobleme und ethische Fragestellungen wie Biases in Modellen einschätzen und abmildern. Final können die Studierenden diese Kompetenzen in einem Projekt im Python-Ökosystem umsetzen und präsentieren.
Inhalte	• Grundlagen Generative Deep Learning: Einführung in Transformer-Architekturen und Deep-Learning-Grundlagen als Basis moderner LLMs und VLMs (Vision Language Models). • RAG und Prompting: Prinzipien und Design von Retrieval-Augmented Generation (RAG), Prompting-Strategien und deren Zusammenspiel in robusten Assistenzsystemen und Agentsystemen.

	• Domänenspezifisches Training und Finetuning: Datengewinnung und -aufbereitung für domänenspezifische Anwendungen; Fine-tuning als Adaptionsstrategie; Auswahl geeigneter Modelltypen je nach Use-Case.
	• End-to-End-Pipelines, Evaluation und Betrieb: Pipeline-Design von Datenakquise über Vorverarbeitung bis Deployment; Evaluationsmetriken; Umgang mit Halluzinationen; Trade-offs bei Kosten/Latenz; MLOps-nahe Aspekte (Monitoring/ Iteration/Deployment-Überlegungen).
	• Agents und Tool-Integration: Agenten-Konzepte auf Language Model-Basis und Integration externer Tools/Services (z. B. mittels MCP-Servern, APIs) als Aufbau auf RAG/Prompting und Fine-tuning.
	• Hardware, Training und Inferenz: Was für Hardware kann Modelle betreiben, welche Größe und Geschwindigkeit sind wie umzusetzen. Weitere Inhalte sind Architekturunterschiede von Hardware und Modellen sowie deren Zusammenspiel, als auch Privatsphäre- und Datenschutzüberlegungen (Cloud vs. On-Premise).
	• Wissenschaftstheoretische Reflexion und Anwendungsbewertung: Diskussion, ob „Reasoning“ als „Nachdenken“ zu verstehen ist bzw. ob KI Intelligenz besitzt oder simuliert; Kriterien zur Identifikation sinnvoller Anwendungen (vs. Hype).
	• Sicherheit, Biases und Zuverlässigkeit.
	• Praxis-/Projektanteil (Beispiele)
	  • Entwicklung eigener Copilot-Anwendungen für innerbetriebliche Domänen (z. B. Programmierung).
	  • RAG-Systeme zur semantischen Suche in Service-Tickets, automatisierte Zusammenfassungen technischer Dokumentation, Q&A auf Normen, LLM-gestützte IT-Security-Analysen.
	• Optional: Datencrawling/-bereinigung und Web-Crawling/Scraping (Headless Rendering, Normalisierung) als Datenbasis für die Anwendungen.

Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 45 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	/
Literatur	• Bird, Steven., Klein, Ewan., Loper, Edward. Natural Language Processing with Python. USA: O'Reilly Media, 2009. Siehe auch: https://www.nltk.org/book/ • Daniel Jurafsky and James H. Martin. 2026. Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition with Language Models, 3rd edition. Online manuscript released January 6, 2026. https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3. • Raschka, Sebastian. Large Language Models selbst programmieren: Mit Python und PyTorch ein eigenes LLM entwickeln. Deutschland: dpunkt.verlag, 2025. • Chollet, François. Deep Learning mit Python und Keras: Das Praxis-Handbuch vom Entwickler der Keras-Bibliothek. Deutschland: MITP, 2018. • Albada, Michael. Building Applications with AI Agents: Designing and Implementing Multiagent Systems. USA: O'Reilly Media, Incorporated, 2025. • Foster, David. Generative Deep Learning: Teaching Machines to Paint, Write, Compose, and Play. Singapur: O'Reilly Media, 2019.

Astronomie (AST / 16213)

Modulbezeichnung	Astronomie
Modulnummer	16213
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Johannes Üpping
Lehrende:r	Prof. Dr. Johannes Üpping
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erhalten ein grundlegendes Verständnis der Astronomie und der Astrophysik und können die Bewegungen und Strukturen von Himmelskörpern nachvollziehen. Die Studierenden lernen, wie man den Nachthimmel beobachtet, Sternbilder erkennt und die Bewegungen der Himmelskörper verfolgt. Sie sind in der Lage, astronomische Phänomene wie die Entstehung und Entwicklung von Sternen und Galaxien zu erklären und können verschiedene Astronomie-Instrumente und -Techniken anwenden. Die Studierenden entwickeln ein fundiertes Wissen über die Himmelsmechanik, die Analyse von Sternlicht sowie moderne Technologien zur Erforschung des Universums, wie Teleskope und Raumfahrtinstrumente.
Inhalte	In diesem Modul werden grundlegende Themen der Astronomie und Astrophysik behandelt, die von der Orientierung auf der Erde und dem Himmel bis hin zu den Strukturen und Bewegungen von Galaxien reichen. Themen umfassen die Himmelsmechanik, die Funktionsweise von Teleskopen, Astrofotografie, die Raumfahrt sowie die Entstehung und Entwicklung von Sternen und Galaxien. Die behandelten Themen im Detail sind: • Orientierung auf der Erde und im Weltraum • Sternkarten und Nachthimmel • Himmelsmechanik und Bewegungen von Himmelskörpern • Analyse von Sternlicht • Teleskope und ihre Funktionsweise

	• Astrofotografie und Kameratechnik • Raumfahrt und Weltraumtechnologien • Das Sonnensystem und seine Gesetzmäßigkeiten • Die Sonne: Aufbau und physikalische Prozesse • Sterne und das Hertzsprung-Russell-Diagramm • Das Leben der Sterne und ihre Entwicklung • Exoplaneten und deren Entdeckung • Aufbau und Bewegungen von Galaxien
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur (90 min.) oder E-Klausur (90 min.) oder mündliche Prüfung (30 min.). Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Husain, I.: Electric and Hybrid Vehicles - Design Fundamentals. CRC Press, 2003. Stan, C.; Cipolla, G.: Alternative Propulsion Systems for Automobiles. Expert- Verlag, 2008.

Bachelorarbeit Elektrotechnik (BA / 13914)

Modulbezeichnung	Bachelorarbeit Elektrotechnik
Modulnummer	13914
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	keine Angabe
Angebotshäufigkeit	in jedem Semester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 6. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 6. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 6. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 6. Semester, Pflicht
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	360 h
ECTS	12
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben mit der Bachelorarbeit die Kompetenz, fächerübergreifend die bisher im Studium erworbenen fachlichen Einzelkenntnisse und Einzelfähigkeiten anzuwenden. Sie erwerben die Kompetenz, wissenschaftliche Methoden anzuwenden. Dadurch werden praktische Erfahrungen erworben und die Methoden- und Fachkompetenz hinsichtlich der praxisnahen Anwendung vertieft. Aufgrund unterschiedlicher Aufgabenstellungen können bestimmte Methoden- und Fachkompetenzen in besonderer Weise vertieft oder erworben werden. Im Rahmen der Bachelorarbeit erwerben die Studierenden die Methodenkompetenz, die einzelnen Prozessschritte einer umfangreicheren Projektabwicklung anzuwenden.
Weitere angestrebte Lernergebnisse für dual Studierende	Die dual Studierenden sollen in der Lage sein, die in der Praxis kennengelernten Zusammenhänge und erworbenen Kompetenzen mit den an der Hochschule vermittelten Inhalten des Moduls zu verbinden und in den Gesamtzusammenhang des Studiengangs einzuordnen. Hierzu zählt insbesondere die Anwendung der erlernten Kompetenzen auf Aufgabenstellungen aus ihrem Praxisbetrieb. Die Studierenden sollen zugleich früh praxisrelevante fachliche sowie soziale Kompetenzen hinsichtlich der Kollaboration im interdisziplinären Umfeld entwickeln und dadurch befähigt sein, ihr theoretisches Wissen ziel- und lösungsorientiert anzuwenden.
Inhalte	Richtet sich nach der konkreten ingenieurmäßigen Aufgabenstellung. Dual Studierende bearbeiten ein Thema in ihrem Unternehmen in Abstimmung mit ihrem betrieblichen Betreuer, um so den Bezug des erlernten Wissens zur betrieblichen Praxis in ihrem Unternehmen sicherzustellen. Die Betreuung geschieht durch den betrieblichen Betreuer und den betreuenden Hochschullehrenden.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Schriftlicher Bericht im Umfang von 30 Seiten mit einer Bearbeitungszeit von acht Wochen, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.

Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	• Siehe § 10 der Studiengangsprüfungsordnung Data Science (B.Sc.) sowie § 27 des Allgemeinen Teils der Bachelor- und Master-prüfungsordnungen der TH OWL • Siehe § 27 der Bachelorprüfungsordnung Elektrotechnik (B.Sc.) • Siehe § 26 der Bachelorprüfungsordnung Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.) • Siehe § 26 der Bachelorprüfungsordnung Technische Informatik (B.Sc.).

Berufliche Bildung in Schule und Betrieb (BB / 12676)

Modulbezeichnung	Berufliche Bildung in Schule und Betrieb
Modulnummer	12676
Modulverantwortliche:r	Svenja Claes
Lehrende:r	Svenja Claes Thomas Weber
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Landschaftsbau und Grünflächenmanagement (Lehramt Bachelor) PO 2024, LA Garten- u. Landschaft.: 3. Semester, Pflicht Maschinenbau (Bachelor) PO 2020: 5. Semester, Wahlpflicht Maschinenbau (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Seminaristischer Unterricht / 4 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Angestrebte Lernergebnisse	Wissen: Die Studierenden können die spezifischen institutionellen und organisatorischen Strukturen des beruflichen Bildungssystems sowie Instrumente, Methoden und Medien der schulischen bzw. betrieblichen Berufsbildung beschreiben. Verstehen: Die Studierenden können auf das Berufsbildungssystem bezogene Reformansätze miteinander vergleichen und Aufgaben-anforderungen der betrieblichen Bildungsarbeit erläutern. Anwenden: Die Studierenden können Aufgaben der betrieblichen Bildungsarbeit (z.B. Bedarfsermittlung, Zielgruppenanalyse, Angebotsentwicklung, Evaluation) unter dem Rückgriff auf bestehende Konzepte und Instrumente durchführen, die Rahmen-bedingungen und Strukturen des professionellen Handlungsfeldes sowie die aktuellen und perspektivischen Lebens- und Arbeitsbedingungen ihrer Adressaten bei ihren professionellen Entscheidungen berücksichtigen. Problemlösen: Die Studierenden können die sozial-ökonomischen Rahmenbedingungen der betrieblichen Bildungsarbeit analysieren, Aufgabenanforderungen bestimmen und Problemlösestrategien auswählen sowie über Evaluationsverfahren Bewertungen der eigenen Handlungen einholen und diese für die weitere Vorgehensweise nutzen.
Inhalte	• Berufliches Bildungssystem (Duales System, Schulberufssystem, Übergangssystem, Weiterbildungssystem)

	• Methoden und Medien betrieblichen Lehrens und Lernens • Handlungsorientierung • Lernfeldkonzept • Probleme und Reformansätze der Berufsbildung • Ursachen sozialer Benachteiligung am Arbeitsmarkt und in der beruflichen Bildung • Fächerverbindendes und fächerübergreifendes Lernen • Berufsbildung in der digitalen Welt • Internationale Berufsbildung
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung (20 Minuten / 5-10 Seiten) oder Ausarbeitung (15 Seiten)
Literatur	• Riedl, A. (2011). Didaktik der beruflichen Bildung. Franz Steiner Verlag. • Nickolaus, R., Pätzold, G., Reinisch, H. & Tramm, T. (2010). Handbuch Berufs- und Wirtschaftspädagogik. UTB GmbH. • Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Betriebswirtschaftslehre (BW / 12450)

Modulbezeichnung	Betriebswirtschaftslehre
Modulnummer	12450
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	keine Angabe
Angebotshäufigkeit	Sommer- und Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 7. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 5. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 5. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS Seminaristischer Unterricht, Vorlesung mit eigenständigen Übungsanteilen und Coaching
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
ECTS	5

Empfohlene Voraussetzungen	/
Angestrebte Lernergebnisse	**Lernziele (Kompetenzerwerb)** Studierende werden befähigt: - Wirtschaftswissenschaftliche Fragestellungen kontextuell einzuordnen - Grundlegende ökonomische Konzepte zu verstehen und in Praxis anzuwenden - Ökonomische Modelle zu reflektieren und Modellannahmen kritisch zu hinterfragen - eigenständig Themen zu erarbeiten und einzuüben sowie in Teams Projekte zu konzipieren und umzusetzen - Implikationen aus ökonomischen Modellen abzuleiten und Modellerweiterungen im Gesamtkontext einzuordnen **Inhaltliche Schwerpunkte (fachliches Verständnis)** Studierende erlernen: - Zentrale Begriffsabgrenzungen - Wissenschaftstheoretische Einordnungen vorzunehmen - den Analyserahmen entsprechend der zugrundeliegenden Fragestellung zu setzen - ökonomische Annahmen und Grundprinzipien anzuwenden - Basismodellen zu nutzen: bspw. Angebot und Nachfragemodell, volkswirtschaftliches Kreislaufmodell, etc. - Theorie der Firma (Produzenten) und des Haushalts (Konsumenten) einzuordnen - ausgewählte Partialanalysen auf aktuelle Fragestellungen anzuwenden - Kritische Würdigung des am Grundmodellrahmen und Weiterentwicklungsperspektiven - Transaktionskostentheorie und organisationstheoretische Grundlagen (Hybride) - Vertragstheorie und Principal-Agent Theorie - Evolutorische Ökonomik – Wissen, Invention, Innovation und Technologischer Wandel - Klassische Entscheidungstheorie, Heuristiken und interaktive Entscheidungstheorie (Spieltheorie) - Spieltheorie – Vertiefung und praktische Anwendungen
Inhalte	Die Veranstaltung vermittelt einen breit angelegten Einstieg in ökonomische Grundlagen. Dabei werden zentrale Konzepte der Volks- und Betriebswirtschaftslehre vermittelt, wie bspw. grundlegende ökonomische Prinzipien, Angebots- und Nachfragemodell, Wettbewerbsstrukturen und Marktformen. Studierende lernen, wirtschaftliche Zusammenhänge auf Basis von Modellen zu analysieren und interpretieren. Es werden theoretische und empirische Grundlagen für unternehmerische Entscheidungen im betriebswirtschaftlichen Kontext bereitgestellt. Ziel ist es, ein grundlegendes Verständnis für wirtschaftliches Handeln in Unternehmen und Gesellschaft zu entwickeln. Die Übungen vertiefen die Vorlesungsinhalte anhand von Beispielen und praxisnahen Anwendungsfällen.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 60 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungsleistung(en)	Data Science (B.Sc.), Elektrotechnik (B.Sc.), Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.) sowie Technische Informatik (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.

Literatur	- Furubotn, E. G., & Richter, R. (2005). Institutions and economic theory: The contribution of the new institutional economics (2nd ed.). University of Michigan Press. - Pindyck, R. S., & Rubinfeld, D. L. (2018). Mikroökonomie (9. Aufl.). Pearson Studium. - Riechmann, T. (2014). Spieltheorie (4., vollständig überarb. Aufl.). Vahlen. - Schmalen, H., & Pechtl, H. (2019). Grundlagen und Probleme der Betriebswirtschaft (16., überarb. Aufl.). Schäffer-Poeschel. - Schumann, J., Meyer, U., & Ströbele, W. (2011). Grundzüge der mikroökonomischen Theorie (9., überarb. Aufl.). Springer. - Vahs, D., & Schäfer-Kunz, J. (2021). Einführung in die Betriebswirtschaftslehre (8., überarb. Aufl.). Schäffer-Poeschel. ISBN 978-3-7910-4820-8. - Welge, M. K., Al-Laham, A., & Eulerich, M. (2024). Strategisches Management: Grundlagen – Prozess – Implementierung (8. Aufl.). Springer Gabler.

Bildverarbeitung (BV / 13758)

Modulbezeichnung	Bildverarbeitung
Modulnummer	13758
Modulverantwortliche:r	M.Sc. Christoph-Alexander Holst
Lehrende:r	Dipl.-Inf. Jan Leif Hoffmann
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 7. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 3. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 3. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 3. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5

Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Informatik (B.Sc.) und Data Science (B.Sc.): „Mathematik 1, 2, 3, 4“ (13118, 13046, 13224, 13453), „Prozedurale Programmierung“ (12178) sowie „Objektorientierte Programmierung“ (12875) • Elektrotechnik (B.Sc.): „Mathematik 1, 2, 3, 4“ (13118, 13046, 13224, 13453), „Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2“ (13952, 13407), „Prozedurale Programmierung“ (12178) sowie „Objektorientierte Programmierung“ (12875) sowie „Entwurf digitaler Systeme“ (12434) • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: „Mathematics 1, 2, 3, 4 (15212, 15232, 14968, 15089), „Electrical Engineering 1, 2“ (15123, 15132), „Programming 1, 2“ (15246, 15019) sowie „Entwurf digitaler Systeme“ (12434) • Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): „Mathematik 1, 2, 3, 4“ (13118, 13046, 13224, 13453) sowie „Programmiersprachen 1, 2“ (12178, 12875) • Technische Informatik (B.Sc.): „Mathematik 1, 2, 3, 4“ (13118, 13046, 13224, 13453), „Elektronik für InformatikerInnen“ (14107), „Programmiersprachen 1, 2“ (12178, 12875) sowie „Entwurf digitaler Systeme“ (12434)
Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Studierenden können verschiedene Konzepte der Bildverarbeitungskette wiedergeben und Methoden der Muster-erkennung angeben. **Verstehen:** Lernende können Sachverhalte erklären, Beispiele, wie u.a. 2D-Filterung oder Erkennung von Mustern, anführen, Aufgabenstellungen interpretieren und ein Problemstellungen in eigenen Worten wiedergeben. **Anwenden:** Sie sind in der Lage, die Methodenkompetenz bei verschiedenen Aufgabenstellungen im Fachgebiet anzuwenden. Im Praktikum werden die Methoden angewendet und Aufgaben selbständig gelöst.
Weitere angestrebte Lernergebnisse für dual Studierende	Die dual Studierenden sollen in der Lage sein, die in der Praxis kennengelernten Zusammenhänge und erworbenen Kompetenzen mit den an der Hochschule vermittelten Inhalten des Moduls zu verbinden und in den Gesamtzusammenhang des Studiengangs einzuordnen.
Inhalte	**Vorlesung:** Grundlagen der Bildverarbeitung, physiologische Aspekte, Punktoperationen, ikonische Bildverarbeitung, Vorverarbeitung und Filterung, Morphologie, Segmentation, objektorientierte Bildverarbeitung, Grundlagen der Mustererkennung und Klassifikation, Fuzzy-Systeme, Deep Learning. **Praktikum:** Programmieren von Algorithmen mit JAVA unter ImageJ. Die Laborausarbeitungen werden von Dozenten mit Studierenden diskutiert. **Dual Studierende (im Betrieb):** Dual Studierende können ggfls. in ihren Unternehmen aufgekommene Fragestellungen in das Praktikum einbringen, um das in der Vorlesung Gelernte in einer praxisrelevanten Fragestellung zu bearbeiten.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, 120 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Literatur	Basis: Burger, W; Burge, M.: Digitale Bildverarbeitung. 3. Aufl. Springer, 2015. Jähne, B.: Digitale Bildverarbeitung. 6. Aufl. Springer, 2012. Tönnies, K. D.: Grundlagen der digitalen Bildverarbeitung. Pearson, 2005. Vertiefend: Weitere Literaturquellen (Bücher, Aufsätze und Online-Quellen), die in den jeweiligen Kapiteln (Vorlesung/Übung) bekannt gegeben werden, und aktuelle Bezüge haben.

Cyber Security (CY / 13668)

Modulbezeichnung	Cyber Security
Modulnummer	13668
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Stefan Heiss
Lehrende:r	Prof. Dr. Stefan Heiss
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Informatik (B.Sc.), Data Science (B.Sc.) und Elektrotechnik (B.Sc.): „Mathematik 1-3“ (13118, 13046, 13224), „Prozedurale Programmierung” (12178) und “Objektorientierte Programmierung“ (12875) • Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.) sowie Technische Informatik (B.Sc.): „Mathematik 1-3“ (13118, 13046, 13224) und „Programmiersprachen 1-2“ (12178, 12875) • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: „Mathematics 1-3“ (15212, 15232, 14968) sowie „Programming 1-2“ (15246, 15019)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die wichtigsten Aspekte der Information Security sowie von Information Security Managementsystemen. Die Studierenden kennen klassiche Bedrohungen und können informationstechnische Risiken von Systemen analysieren und bewerten. Sie können konkrete Schutzmaßnahmen ableiten und bestehende Sicherheitskonzepte verstehen und ergänzen. Sie können das erworbene Wissen im Bereich der klassischen Informationstechnologie anwenden.
Inhalte	Grundlegende Begriffe, Sicherheitsprobleme, Schutzziele, Information Security Management System (ISMS) nach ISO 27000 und BSI Grundschutz, Bedrohungsanalyse und Sicherheitskonzepte, Basismaßnahmenbereiche (Verschlüsselung, Hash-Funktionen, Authentication Codes, Signaturalgorithmen, Public-Key Verfahren etc.), Netzwerksicherheit und Sicherheitsprotokolle (z.B. X.509, OAuth), Sicherheit Web-basierter Anwendungen und Dienste (z.B. OWASP top ten, XSS, SQL-Injection, etc.), Datenschutz nach DSGVO, aktuelle Themen der Information Security **Praktikum:** Programmierübungen zur Vertiefung der Inhalte unter Nutzung verschiedener Security-Tools
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Bestehen einer benoteten Klausurarbeit (E-Klausur), Dauer 90 Minuten. Die Note entspricht der Note für die Klausurarbeit.

Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	• Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik, Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik sowie Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs. • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Anderson, R.: Security Engineering. Wiley, 2008. Campbell, T.: Practical Information Security Management. Springer, 2016. Kersten, H., et al.: IT-Sicherheitsmanagement nach der neuen ISO 27001. Springer Vieweg, 2020. Klipper, S.: Information Security Risk Management: Risikomanagement mit ISO/IEC 27001, 27005 und 31010. Vieweg+Teubner Verlag, 2 2012. Schoenfield, B.: Securing Systems: Applied Security Architecture and Threat Models. CRC Press, 2015. Swoboda, J., Spitz, S., Pramateftakis, M.; Kryptographie und IT-Sicherheit, Vieweg +Teubner, 2011. Paar, C., Pelzl, J.; Kryptografie verständlich: Ein Lehrbuch für Studierende und Anwender, Springer Vieweg, 2016.

Cyber Security (CY / 13668)

Modulbezeichnung	Cyber Security
Modulnummer	13668
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Stefan Heiss
Lehrende:r	Prof. Dr. Stefan Heiss
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Informatik (B.Sc.), Data Science (B.Sc.) und Elektrotechnik (B.Sc.): „Mathematik 1-3“ (13118, 13046, 13224), „Prozedurale Programmierung” (12178) und “Objektorientierte Programmierung“ (12875) • Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.) sowie Technische Informatik (B.Sc.): „Mathematik 1-3“ (13118, 13046, 13224) und „Programmiersprachen 1-2“ (12178, 12875) • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: „Mathematics 1-3“ (15212, 15232, 14968) sowie „Programming 1-2“ (15246, 15019)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die wichtigsten Aspekte der Information Security sowie von Information Security Managementsystemen. Die Studierenden kennen klassiche Bedrohungen und können informationstechnische Risiken von Systemen analysieren und bewerten. Sie können konkrete Schutzmaßnahmen ableiten und bestehende Sicherheitskonzepte verstehen und ergänzen. Sie können das erworbene Wissen im Bereich der klassischen Informationstechnologie anwenden.
Inhalte	Grundlegende Begriffe, Sicherheitsprobleme, Schutzziele, Information Security Management System (ISMS) nach ISO 27000 und BSI Grundschutz, Bedrohungsanalyse und Sicherheitskonzepte, Basismaßnahmenbereiche (Verschlüsselung, Hash-Funktionen, Authentication Codes, Signaturalgorithmen, Public-Key Verfahren etc.), Netzwerksicherheit und Sicherheitsprotokolle (z.B. X.509, OAuth), Sicherheit Web-basierter Anwendungen und Dienste (z.B. OWASP top ten, XSS, SQL-Injection, etc.), Datenschutz nach DSGVO, aktuelle Themen der Information Security **Praktikum:** Programmierübungen zur Vertiefung der Inhalte unter Nutzung verschiedener Security-Tools
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Bestehen einer benoteten Klausurarbeit (E-Klausur), Dauer 90 Minuten. Die Note entspricht der Note für die Klausurarbeit.

Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	• Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik, Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik sowie Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs. • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Anderson, R.: Security Engineering. Wiley, 2008. Campbell, T.: Practical Information Security Management. Springer, 2016. Kersten, H., et al.: IT-Sicherheitsmanagement nach der neuen ISO 27001. Springer Vieweg, 2020. Klipper, S.: Information Security Risk Management: Risikomanagement mit ISO/IEC 27001, 27005 und 31010. Vieweg+Teubner Verlag, 2 2012. Schoenfield, B.: Securing Systems: Applied Security Architecture and Threat Models. CRC Press, 2015. Swoboda, J., Spitz, S., Pramateftakis, M.; Kryptographie und IT-Sicherheit, Vieweg +Teubner, 2011. Paar, C., Pelzl, J.; Kryptografie verständlich: Ein Lehrbuch für Studierende und Anwender, Springer Vieweg, 2016.

Cyber Security (CY / 13668)

Modulbezeichnung	Cyber Security
Modulnummer	13668
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Stefan Heiss
Lehrende:r	Prof. Dr. Stefan Heiss
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Informatik (B.Sc.), Data Science (B.Sc.) und Elektrotechnik (B.Sc.): „Mathematik 1-3“ (13118, 13046, 13224), „Prozedurale Programmierung” (12178) und “Objektorientierte Programmierung“ (12875) • Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.) sowie Technische Informatik (B.Sc.): „Mathematik 1-3“ (13118, 13046, 13224) und „Programmiersprachen 1-2“ (12178, 12875) • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: „Mathematics 1-3“ (15212, 15232, 14968) sowie „Programming 1-2“ (15246, 15019)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die wichtigsten Aspekte der Information Security sowie von Information Security Managementsystemen. Die Studierenden kennen klassiche Bedrohungen und können informationstechnische Risiken von Systemen analysieren und bewerten. Sie können konkrete Schutzmaßnahmen ableiten und bestehende Sicherheitskonzepte verstehen und ergänzen. Sie können das erworbene Wissen im Bereich der klassischen Informationstechnologie anwenden.
Inhalte	Grundlegende Begriffe, Sicherheitsprobleme, Schutzziele, Information Security Management System (ISMS) nach ISO 27000 und BSI Grundschutz, Bedrohungsanalyse und Sicherheitskonzepte, Basismaßnahmenbereiche (Verschlüsselung, Hash-Funktionen, Authentication Codes, Signaturalgorithmen, Public-Key Verfahren etc.), Netzwerksicherheit und Sicherheitsprotokolle (z.B. X.509, OAuth), Sicherheit Web-basierter Anwendungen und Dienste (z.B. OWASP top ten, XSS, SQL-Injection, etc.), Datenschutz nach DSGVO, aktuelle Themen der Information Security **Praktikum:** Programmierübungen zur Vertiefung der Inhalte unter Nutzung verschiedener Security-Tools
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Bestehen einer benoteten Klausurarbeit (E-Klausur), Dauer 90 Minuten. Die Note entspricht der Note für die Klausurarbeit.

Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	• Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik, Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik sowie Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs. • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Anderson, R.: Security Engineering. Wiley, 2008. Campbell, T.: Practical Information Security Management. Springer, 2016. Kersten, H., et al.: IT-Sicherheitsmanagement nach der neuen ISO 27001. Springer Vieweg, 2020. Klipper, S.: Information Security Risk Management: Risikomanagement mit ISO/IEC 27001, 27005 und 31010. Vieweg+Teubner Verlag, 2 2012. Schoenfield, B.: Securing Systems: Applied Security Architecture and Threat Models. CRC Press, 2015. Swoboda, J., Spitz, S., Pramateftakis, M.; Kryptographie und IT-Sicherheit, Vieweg +Teubner, 2011. Paar, C., Pelzl, J.; Kryptografie verständlich: Ein Lehrbuch für Studierende und Anwender, Springer Vieweg, 2016.

Cyber Security (CY / 13668)

Modulbezeichnung	Cyber Security
Modulnummer	13668
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr.-Ing. Henning Trsek
Lehrende:r	Prof. Dr.-Ing. Henning Trsek
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Informatik (B.Sc.), Data Science (B.Sc.) und Elektrotechnik (B.Sc.): „Mathematik 1-3“ (13118, 13046, 13224), „Prozedurale Programmierung” (12178) und “Objektorientierte Programmierung“ (12875) • Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.) sowie Technische Informatik (B.Sc.): „Mathematik 1-3“ (13118, 13046, 13224) und „Programmiersprachen 1-2“ (12178, 12875) • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: „Mathematics 1-3“ (15212, 15232, 14968) sowie „Programming 1-2“ (15246, 15019)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die wichtigsten Aspekte der Information Security sowie von Information Security Managementsystemen. Die Studierenden kennen klassiche Bedrohungen und können informationstechnische Risiken von Systemen analysieren und bewerten. Sie können konkrete Schutzmaßnahmen ableiten und bestehende Sicherheitskonzepte verstehen und ergänzen. Sie können das erworbene Wissen im Bereich der klassischen Informationstechnologie anwenden.
Inhalte	Grundlegende Begriffe, Sicherheitsprobleme, Schutzziele, Information Security Management System (ISMS) nach ISO 27000 und BSI Grundschutz, Bedrohungsanalyse und Sicherheitskonzepte, Basismaßnahmenbereiche (Verschlüsselung, Hash-Funktionen, Authentication Codes, Signaturalgorithmen, Public-Key Verfahren etc.), Netzwerksicherheit und Sicherheitsprotokolle (z.B. X.509, OAuth), Sicherheit Web-basierter Anwendungen und Dienste (z.B. OWASP top ten, XSS, SQL-Injection, etc.), Datenschutz nach DSGVO, aktuelle Themen der Information Security **Praktikum:** Programmierübungen zur Vertiefung der Inhalte unter Nutzung verschiedener Security-Tools
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Bestehen einer benoteten Klausurarbeit (E-Klausur), Dauer 90 Minuten. Die Note entspricht der Note für die Klausurarbeit.

Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	• Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik, Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik sowie Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs. • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Anderson, R.: Security Engineering. Wiley, 2008. Campbell, T.: Practical Information Security Management. Springer, 2016. Kersten, H., et al.: IT-Sicherheitsmanagement nach der neuen ISO 27001. Springer Vieweg, 2020. Klipper, S.: Information Security Risk Management: Risikomanagement mit ISO/IEC 27001, 27005 und 31010. Vieweg+Teubner Verlag, 2 2012. Schoenfield, B.: Securing Systems: Applied Security Architecture and Threat Models. CRC Press, 2015. Swoboda, J., Spitz, S., Pramateftakis, M.; Kryptographie und IT-Sicherheit, Vieweg +Teubner, 2011. Paar, C., Pelzl, J.; Kryptografie verständlich: Ein Lehrbuch für Studierende und Anwender, Springer Vieweg, 2016.

Datenbanken (DB / 13040)

Modulbezeichnung	Datenbanken
Modulnummer	13040
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Philipp Bruland
Lehrende:r	Prof. Dr. Philipp Bruland
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 4. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 5. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 5. Semester, Pflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 3. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 5. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 5. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 4. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Informatik (B.Sc.) und Elektrotechnik (B.Sc.): „Objektorientierte Programmierung“ (12178) und „Prozedurale Programmierung” (12875) • Data Science (B.Sc.): SPO-DS-2022: „Programmiersprachen 1 und 2“ (12178, 12875) / SPO-DS-2024: „Prozedurale Programmierung” (12875) • Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.) sowie Technische Informatik (B.Sc.): „Programmiersprachen 1 und 2“ (12178, 12875) • Mechatronik (B.Sc.) / Elektronische Systeme: „Objektorientierte Programmierung“ (12875) • General Engineering (B.Sc.): “Programming 1, 2” (15246, 15019)

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen relationale sowie NoSQL Datenbanken von theoretischer Seite und kennen die gängigen Normalformen zu Datenhaltung. Den Studierenden ist die Einbindung von Datenbanken als Teil eines größeren Systems zur Datenauswertung bekannt. Sie können ihr erlangtes Wissen anwenden, um Datenbanken aus gängigen Programmen und mit gängigen Sprachen anzusprechen und um Datenbanken in normalisierter Form zu entwerfen.
Inhalte	**Vorlesung:** Aufbau und Funktionen eines Datenbanksystems, Datenbankentwurf (Entity-Relationship-Modell, Normalisierung), Relationenalgebra, Abfragesprache Structured Query Language (SQL), Transaktionen, Trigger, Optimierungen, Schnittstellen zu Programmiersprachen, XML-Datenbanken inkl. XML-Schema, XML-Transformationen, XPath und XQuery. **Praktikum:** Exemplarische Datenbankanwendungen und ihre Implementierungen. Lösungen werden diskutiert.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	• Elektrotechnik (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs. • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Faeskorn-Woyke et al.: Datenbanksysteme. Pearson, 2007. Kemper, A.; Eickler, A.: Datenbanksysteme – Eine Einführung. Oldenbourg, 2009. Heuer, Andreas: Datenbanken - Konzepte und Sprachen. mitp-Verlag, 2018 Wilfried Grupe. XML: Grundlagen, Technologien, Validierung, Auswertung. mitp-Verlag, 2018

Datensicherheit (DC / 13668)

Modulbezeichnung	Datensicherheit
Modulnummer	13668
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr.-Ing. Henning Trsek
Lehrende:r	Prof. Dr.-Ing. Henning Trsek
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 4. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 4. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 4. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 6. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 7. Semester, Pflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 5. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 4. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 4. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Informatik (B.Sc.), Data Science (B.Sc.) und Elektrotechnik (B.Sc.): „Mathematik 1-3“ (13118, 13046, 13224), „Prozedurale Programmierung” (12178) und “Objektorientierte Programmierung“ (12875) • Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.) sowie Technische Informatik (B.Sc.): „Mathematik 1-3“ (13118, 13046, 13224) und „Programmiersprachen 1-2“ (12178, 12875) • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: „Mathematics 1-3“ (15212, 15232, 14968) sowie „Programming 1-2“ (15246, 15019)

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die wichtigsten Aspekte der Information Security sowie von Information Security Managementsystemen. Die Studierenden kennen klassiche Bedrohungen und können informationstechnische Risiken von Systemen analysieren und bewerten. Sie können konkrete Schutzmaßnahmen ableiten und bestehende Sicherheitskonzepte verstehen und ergänzen. Sie können das erworbene Wissen im Bereich der klassischen Informationstechnologie anwenden.
Inhalte	Grundlegende Begriffe, Sicherheitsprobleme, Schutzziele, Information Security Management System (ISMS) nach ISO 27000 und BSI Grundschutz, Bedrohungsanalyse und Sicherheitskonzepte, Basismaßnahmenbereiche (Verschlüsselung, Hash-Funktionen, Authentication Codes, Signaturalgorithmen, Public-Key Verfahren etc.), Netzwerksicherheit und Sicherheitsprotokolle (z.B. X.509, OAuth), Sicherheit Web-basierter Anwendungen und Dienste (z.B. OWASP top ten, XSS, SQL-Injection, etc.), Datenschutz nach DSGVO, aktuelle Themen der Information Security **Praktikum:** Programmierübungen zur Vertiefung der Inhalte unter Nutzung verschiedener Security-Tools
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Bestehen einer benoteten Klausurarbeit (E-Klausur), Dauer 90 Minuten. Die Note entspricht der Note für die Klausurarbeit.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	• Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik, Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik sowie Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs. • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Anderson, R.: Security Engineering. Wiley, 2008. Campbell, T.: Practical Information Security Management. Springer, 2016. Kersten, H., et al.: IT-Sicherheitsmanagement nach der neuen ISO 27001. Springer Vieweg, 2020. Klipper, S.: Information Security Risk Management: Risikomanagement mit ISO/IEC 27001, 27005 und 31010. Vieweg+Teubner Verlag, 2 2012. Schoenfield, B.: Securing Systems: Applied Security Architecture and Threat Models. CRC Press, 2015. Swoboda, J., Spitz, S., Pramateftakis, M.; Kryptographie und IT-Sicherheit, Vieweg +Teubner, 2011. Paar, C., Pelzl, J.; Kryptografie verständlich: Ein Lehrbuch für Studierende und Anwender, Springer Vieweg, 2016.

Diagnose und Förderung (DF / 13151)

Modulbezeichnung	Diagnose und Förderung
Modulnummer	13151
Modulverantwortliche:r	Svenja Claes
Lehrende:r	Svenja Claes Thomas Weber
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Landschaftsbau und Grünflächenmanagement (Lehramt Bachelor) PO 2024, LA Garten- u. Landschaft.: 3. Semester, Pflicht Maschinenbau (Bachelor) PO 2020: 5. Semester, Wahlpflicht Maschinenbau (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Seminar / 4 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Eine vorherige Teilnahme an den Modulen „Unterricht und allgemeine Didaktik“ sowie „Technikdidaktik“ wird empfohlen.
Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Studierenden können Verfahren der pädagogischen Leistungsmessung und Leistungsbewertung benennen sowie Themen wie Leistungsbeurteilung und Lernmotivation im spezifischen Kontext der beruflichen Bildung beschreiben. **Verstehen:** Die Studierenden können die Notwendigkeit der Förderung von Lernenden mit besonderem Förderbedarf sowie die Bedeutung von Diversität und Inklusion in Kompetenzentwicklungsprozessen begründen und die Prinzipien des effektiven Lehrens und Lernens erläutern. Anwenden: Die Studierenden können Verfahren der pädagogischen Leistungsmessung durchführen, Lernprozesse bzw. Lernstände dokumentieren und diagnostizieren, Methoden zur kognitiven Schüleraktivierung bei der Planung von Unterricht berücksichtigen, die Bedeutung von Feedback begründen und verschiedene Feedbackmethoden beschreiben sowie einsetzen. **Problemlösen:** Die Studierenden können diagnostizierte Lernstände unter Berücksichtigung von Gütekriterien analysieren und Förderungsstrategien und -methoden adressatenorientiert auswählen sowie Kompetenzentwicklungsprozesse bei sich selbst und bei anderen beobachten und reflektieren.
Inhalte	• Evidenzbasierte Methoden der Unterrichtsdiagnostik und -entwicklung

	• Ursachen und Formen von Lernbeeinträchtigungen und Lernstörungen • Individualität und Heterogenität in Lerngruppen • Konzepte der individuellen Lernförderung • Grundlagen der Unterrichtsgestaltung für heterogene Lerngruppen • Formen der Differenzierung und Individualisierung von Unterricht • Digitale Lernumgebungen und Medien in der Schule und im Beruf • Arbeit mit Menschen mit Beeinträchtigungen • Kommunikation und Interaktion
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Präsentation (30 Minuten) oder Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung (20 Minuten / 5-10 Seiten), jeweils benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	• Greving, J., Linser, H. & Paradies, L. (2021). Scriptor Praxis: Diagnostizieren, Fordern und Fördern (6., überarbeitete Auflage). Cornelsen Pädagogik. • Kiel, E. (2018). Unterricht sehen, analysieren, gestalten. UTB. Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Diskrete Signalverarbeitung (DS / 12343)

Modulbezeichnung	Diskrete Signalverarbeitung
Modulnummer	12343
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Volker Lohweg
Lehrende:r	Prof. Dr. Volker Lohweg
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die Module „Mathematik 1, 2, 3, 4“, „Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2“, „Programmiersprachen 1, 2“ sowie „Entwurf digitaler Systeme“ absolviert zu haben.
Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Studierenden können verschiedene Konzepte der diskreten Signalverarbeitung wiedergeben. Sie sind in der Lage die digitale Signalverarbeitungskette zu beschreiben. **Verstehen:** Lernende können Sachverhalte interpretieren. Signalfilter, wie digitaler Tiefpass, können ausgelegt werden. Vor- und Nachteile der digitalen Signalverarbeitung für die Informationstechnik können erläutert werden. Typische Anwendungen und deren Lösungskonzepte können in eigenen Worten wiedergeben werden. **Anwenden:** Studierende sind in der Lage, Abtastsysteme auszulegen und zu berechnen. Im Praktikum und Übungen werden die Methoden angewendet und Aufgaben selbständig gelöst.
Inhalte	**Vorlesung:** Grundlagen der Signalverarbeitung, Diskrete Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, z-Transformation, Abtast-systeme, Spektralschätzung, 1D-FIR-Filter, 1D-IIR-Filter, Wavelets, Zustandraummodell. **Praktikum/Übungen:** Erarbeiten und Programmieren von Signalverarbeitungsalgorithmen mit Matlab/Simulink. Die Laboraus-arbeitungen werden von Dozenten mit den Studierenden diskutiert.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 120 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.

Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik und Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik: Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Basis: Frey, T., Bossert, M.: Signal- und Systemtheorie. Vieweg, 2008. Girod, B., Rabenstein, R., Stenger, A. K. E.: Einführung in die Systemtheorie: Signale und Systeme in der Elektrotechnik und Informationstechnik, Teubner, 2007. Kammeyer, K. D., Kroschel, K: Digitale Signalverarbeitung. Filterung und Spektralanalyse mit MATLAB-Übungen. Teubner, 2006. Oppenheim, A. V, Schafer, R.W.: Discrete-Time Signal Processing. Prentice Hall, 2005. Vertiefend: Weitere Literaturquellen (Bücher, Aufsätze und Online-Quellen), die in den jeweiligen Kapiteln (Vorlesung/Übung) bekannt gegeben werden, und aktuelle Bezüge haben

Echtzeit-Datenverarbeitung (EZ / 12588)

Modulbezeichnung	Echtzeit-Datenverarbeitung
Modulnummer	12588
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr.-Ing. Henning Trsek
Lehrende:r	Prof. Dr.-Ing. Henning Trsek
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 4. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 4. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 6. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 6. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 4. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 4. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 4. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 4. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 4. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 1 SWS Praktikum / 3 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5

Empfohlene Voraussetzungen	Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld folgende Module absolviert zu haben: • Informatik (B.Sc.), Elektrotechnik (B.Sc.), Technische Informatik (B.Sc.), General Engineering (B.Sc.)/Vertiefungsrichtung Informatik: „Programmierung eingebetteter Systeme“ (13859) •
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen die Programmierung echtzeitfähiger maschinennaher Digitalrechner und können Programme für solche Systeme entwickeln.
Weitere angestrebte Lernergebnisse für dual Studierende	Die dual Studierenden sollen in der Lage sein, die in der Praxis kennengelernten Zusammenhänge und erworbenen Kompetenzen mit den an der Hochschule vermittelten Inhalten des Moduls zu verbinden und in den Gesamtzusammenhang des Studiengangs einzuordnen. Hierzu zählen insbesondere Fragestellungen der Programmierung und Inbetriebnahme von maschinennahen Rechnersystemen und speicherprogrammierbaren Steuerungen. Die Studierenden sollen zugleich früh praxisrelevante fachliche sowie soziale Kompetenzen hinsichtlich der Kollaboration im interdisziplinären Umfeld entwickeln und dadurch befähigt sein, ihr theoretisches Wissen ziel- und lösungsorientiert anzuwenden.
Inhalte	**Vorlesung:** Echtzeitrechner, Echtzeit-Multitasking-Betriebssystem, Zeiteinplanung, Ereigniseinplanung, Semaphoren, Speicherprogrammierbare Steuerung, IEC 61131, preemptives und kooperatives Multitasking. **Praktikum:** Programmieren in Multitasking-C und Strukturiertem Text. Die Programme werden mit den Studierenden diskutiert. **Dual Studierende (im Betrieb):** Die Studierenden übertragen das theoretisch Erlernte auf grundlegende Fragestellungen der Programmierung von echtzeitfähigen Systemen aus Ihrem betrieblichen Umfeld. Die Bearbeitung von Aufgaben geschieht vor Ort im Praxisbetrieb anhand verschiedener Aufgabenstellungen, die individuell in den Betrieben festgelegt werden.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungsleistung(en)	• Data Science (B.Sc.), Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik und Elektrotechnik (B.Sc.) / Informationstechnik: Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs. • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Wörn, Heinz; Brinkschulte, Uwe: Echtzeitsysteme. Springer 2009. Benra, Juliane; Halang, Wolfgang: Software-Entwicklung für Echtzeitsysteme. Springer 2009. Goll, Joachim u.a.: C als erste Programmiersprache. Springer Vieweg 2014. John, Karl-H.; Tiegelkamp, Michael: SPS-Programmierung mit IEC 61131. Springer 2009. Schmitt, Karl: SPS-Programmierung mit ST. Vogel 2011. Kienzle, Eberhard; Friedrich, Jörg: Programmierung von Echtzeitsystemen. Hanser 2008.

Effiziente Algorithmen (EFA / 15755)

Modulbezeichnung	Effiziente Algorithmen
Modulnummer	15755
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann
Lehrende:r	Dr. Niels Grüttemeier
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung können die Studierenden • reale Probleme als Berechnungsprobleme modellieren, • Berechnungsprobleme im Kontext praktischer Anwendungen • analysieren und geeignete Lösungsverfahren entwickeln, • obere Laufzeitschranken und konditionelle untere Laufzeitschranken (Härten) angeben, • NP-schwere Probleme durch Approximationen und parametrisierte Algorithmik handhaben, algorithmische Forschungsliteratur verstehen und kritisch reflektieren.
Inhalte	• Laufzeitschranken • Algorithmische Techniken (Greedy, Divide & Conquer, Dynamische • Programmierung) • polynomzeitlösbare Probleme • P vs. NP • Umgang mit NP-schweren Problemen • Reduktion auf etablierte Solver • Approximationsalgorithmen (APX, PTAS, FPTAS) • Parametrisierte Algorithmen (XP, FPT, W[t]-Härte) • Anwendungsbeispiele aus der industriellen Praxis

Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, Dauer 30 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	Data Science (B.Sc.), Elektrotechnik (B.Sc.), Technische Infoprmatik (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs
Literatur	Kleinberg, J. Tardos. Algorithm Design. Addison-Wesley, 2006. Thomas H. Cormen, et al. Introduction to algorithms. MIT press, 2022. Vijay V. Vazirani. Approximation algorithms. Springer, 2001. Marek Cygan, et al. Parameterized Algorithms. Springer, 2015.

Elektrische Antriebstechnik (AN / 13022)

Modulbezeichnung	Elektrische Antriebstechnik
Modulnummer	13022
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Holger Borcherding
Lehrende:r	Prof. Dr. Holger Borcherding
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 4. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Energietechnologie (Bachelor) PO 2021: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 8. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 4. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 4. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Elektrotechnik (B.Sc.): Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2 (13952, 13407), Vertiefung Elektrotechnik (13671) und Elektronik 1, 2 (13363, 13484) • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Elektrotechnik: „Electrical Engineering 1, 2“ (15123, 15132), „Vertiefung Elektrotechnik“ (13671), „Elektronik 1, 2“ (13363, 13484)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die grundlegenden Eigenschaften von ungeregelten und geregelten Drehstromantrieben und deren Stellgliedern. Sie haben die Methodenkompetenz, ein elektronisches Antriebssystem zu planen, geeignete Komponenten auszuwählen und in Betrieb zu nehmen.

Inhalte	**Vorlesung:** Theorie der Asynchron- und Synchronmaschinen, Drehzahl-Drehmoment-Kennlinien, Betriebsverhalten bei Netzbetrieb, Grundfunktionen von Leistungselektronik, Grundschaltungen der Leistungselektronik, Leistungshalbleiter, Frequenzumrichter mit Gleichspannungszwischenkreis, Mehrquadrantenbetrieb von Umrichtern, Drehzahlverstellung von Drehstrommaschinen durch Umrichter, U/f-Kennliniensteuerung, Drehzahl- und Drehmomentregelung von Drehstrommaschinen, Anwendungen drehzahlgeregelter Drehstromantriebe **Übung:** Die in der Vorlesung vorgestellten Inhalte werden anhand von Übungsausgaben wiederholt und z.T. vertieft. **Praktikum:** Anhand von Versuchsschaltungen und Simulationsmodellen in Matlab/ Simulink werden elektrische Maschinen und leistungselektronische Schaltungen vertiefend und ergänzend zur Vorlesung untersucht.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, Dauer 30 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik, Elektrotechnik (B.Sc.) / Informationstechnik: Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Brosch, Peter F.: Praxis der Drehstromantriebe Kiel, E. (Hrsg.): Antriebslösungen, Springer Berlin Kremser, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Springer- Vieweg, 2017 Nerreter, W. Borcherding, H. u.a.: Elektrotechnik für Maschinenbau und Mechatronik, 11., neu bearbeitete Auflage, 2023

Elektrische Energietechnik (EE / 13143)

Modulbezeichnung	Elektrische Energietechnik
Modulnummer	13143
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Johannes Üpping
Lehrende:r	Prof. Dr. Johannes Üpping
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Energietechnologie (Bachelor) PO 2021: 5. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 7. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 7. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum /1 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Elektrotechnik (B.Sc.): Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld folgende Module absolviert zu haben: Mathematik 1 (13118), Mathematik 2 (13046) und Physik 1 (14062), Physik 2 (12317) • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Elektrotechnik: “Mathematics 1“ (15212), „Mathematics 2 (15232), „Introduction to Physics“ (14984), „Physik 2“ (12317)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen als Fachkompetenz die Komponenten unserer Energielandschaft (Erzeugungsanlagen, Verbraucher, Verteilung und Speicherung). Sie verstehen die Zusammenhänge und physikalischen Eigenschaften der Energielandlandschaft. Sie haben die Methodenkompetenz mittels Energieangebot und -nachfrage passende Lösungen zu erarbeiten oder einzelne Technologien energietechnisch sinnvoll anzuwenden. Sie haben die Befähigung, Limitierungen und Möglichkeiten der Energietechnologien zu anaylsieren und in den wissenschaftlichen Kontext einzuordnen.
Inhalte	Energietechnische Grundlagen; Energieerzeuger (konv. & erneuerbar); Speicher, Netzte, Netzregelung, Smart Grid Durch die digitalen Inhalte ist eine weitere Differenzierung innerhalb des Kurses für den Studiengang Elektrotechnik (Ba-E) möglich. Die vorgestellten Technologien werden hinsichtlich der Einflüsse auf Klimaveränderungen und Umweltschädigungen, insbesondere den CO2 -Ausstoß

	betrachtet. Ferner werden der Atomausstieg und der Kohleausstieg und deren Auswirkungen diskutiert.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	E-Klausur, Dauer 90 Minuten. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	• Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik, Elektrotechnik (B.Sc.) / Informationstechnik: Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs. • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Elektrotechnik: Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Heuck K., Dettmann K., Schultz, D.: Elektrische Energieversorgung. Springer Vieweg.

Elektrische Maschinen (EM / 12723)

Modulbezeichnung	Elektrische Maschinen
Modulnummer	12723
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr.-Ing. Rainer Rasche
Lehrende:r	Prof. Dr.-Ing. Rainer Rasche
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Energietechnologie (Bachelor) PO 2021: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 6. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 6. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 4. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 4. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 4. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Elektrotechnik: „Mathematik 1, 2, 3, 4“ (13118, 13046, 13224, 13453), „Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2“ (13952, 13407) sowie „Vertiefung Elektrotechnik“ (13671) und „Physik 1“ (14062). • General Engineering / Vertiefungsrichtungen Elektrotechnik und Mechatronik: “Mathematics 1, 2, 3, 4“ (15212, 15232, 14968, 15089), „Electrical Engineering 1, 2“ (15123, 15132), „Introduction to Physics“ (14984).
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen als Fachkompetenz unterschiedliche elektrische Maschinen. Sie können für gegebene Applikationen passende Motoren/ Generatoren auszuwählen. Sie haben die Befähigung, Limitierungen und Möglichkeiten der elektrischen Maschinen in den wissenschaftlichen Kontext einzuordnen.
Inhalte	Elektrotechnische Grundlagen für magnetische Kreise, Gleichstrommaschinen, Transformatoren, Asynchronmaschinen und Synchronmaschinen.

Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, Dauer 30 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	• Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik, Elektrotechnik (B.Sc.) / Informationstechnik: Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs. • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Elektrotechnik: Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	E. Spring, Elektrische Maschinen, Springer

Elektromagnetische Verträglichkeit (EV / 13039)

Modulbezeichnung	Elektromagnetische Verträglichkeit
Modulnummer	13039
Modulverantwortliche:r	Holger Bentje Prof. Dr. Holger Borcherding
Lehrende:r	Holger Bentje Prof. Dr. Holger Borcherding
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 3 SWS Praktikum / 1 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Elektrotechnik (B.Sc.) und Mechatronik (B.Sc.): „Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2“ (13952, 13407), „Vertiefung Elektrotechnik“ (13671) und „Elektronik 1, 2“ (13363, 13484) • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Elektrotechnik: „Electrical Engineering 1, 2“ (15123, 15132), „Vertiefung Elektrotechnik“ (13671) und „Elektronik 1, 2“ (13363, 13484)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben die Methodenkompetenz, elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in einer Geräteentwicklung zu berücksichtigen. Sie kennen die EMV-Gesetzgebung und können EMV-Normen anwenden.

Inhalte	**Vorlesung:** Grundbegriffe der EMV, Störquellen, Störsenken, Koppelpfade; Schirmung von Leitungen und Gehäusen, Zonenkonzept; Bauteile der EMV, Aufbau von Funkenstörfiltern, EMV-gerechte Übertragungstechnik; Planung der EMV in der Geräteentwicklung; EMV-gerechtes Gerätedesign, EMV- gerechtes Design von Leiterkarten und Multilayern; Testverfahren und Normen für EMV- Messungen, CE-Zertifizierung; EMV Messtechnik (Burst, Surge, ESD, HF). **Übung:** Die in der Vorlesung vorgestellten Inhalte werden durch Übungsaufgaben vertieft. Zusätzlich wird das Verfahren der Stromanalyse vorgestellt und an einfachen Schaltungen angewendet. **Praktikum:** Die in der EMV verwendete Messtechnik wird vorgestellt. Es werden Messungen selbständig durchgeführt und protokolliert.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, Dauer 30 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	Elektrotechnik (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Franz, J.: Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen. Vieweg & Teubner, 2015. Gonschorek, K.-H.: Elektromagnetische Verträglichkeit. Springer, 2012. Kohling, A. (Hg.): EMV, VDE-Verlag, Berlin, 2. Auflage, 2012 Rodewald, A.: Elektromagnetische Verträglichkeit. Vieweg, 2013. Schwab, A.: Elektromagnetische Verträglichkeit. Springer, 2011.

Elektronik 1 (EL1 / 13363)

Modulbezeichnung	Elektronik 1
Modulnummer	13363
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr.-Ing. Abderrahim Krini
Lehrende:r	Prof. Dr.-Ing. Abderrahim Krini
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 1. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 5. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 5. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 1. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 5. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 7. Semester, Pflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 2. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 3. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 3. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 3. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS (2 SWS) Übung / 2 SWS (2 SWS)
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge.

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen fachlich die für die Studienrichtungen wichtigsten Eigenschaften grundlegender elektronischer Bauelemente. Sie verstehen und beherrschen methodenkompetent Grundschaltungen mit diesen Bauelementen und können deren Verhalten in den typischen Applikationen der Studienrichtungen berechnen. Sie können englischsprachige Datenblätter von Bauelementen lesen und interpretieren. Sie können Fehler bei typischen Messaufgaben erkennen und vermeiden.
Weitere angestrebte Lernergebnisse für dual Studierende	Die dual Studierenden sollen in der Lage sein, die in der Praxis kennengelernten Zusammenhänge und erworbenen Kompetenzen mit den an der Hochschule vermittelten Inhalten des Moduls zu verbinden und in den Gesamtzusammenhang des Studiengangs einzuordnen. Hierzu zählen insbesondere praxisorientierte Schaltungsanalyse, die Einordnung praxisrelevanter Eigenschaften der Bauelemente Widerstand, Kondensator und Diode, Bode-Diagramm erstellen und interpretieren als praxisrelevante Darstellung von Frequenzabhängigkeiten, Umgang mit Temperaturen in der Elektronik sowie thermische Ersatzschaltung und weitere Inhalte.
Inhalte	**Vorlesung:** Bauelemente Widerstand, Kondensator, Spulen, Halbleitermaterial und Dotierung, Diode (Z-Diode, Schottky-Diode). Anwendungen und Grundschaltungen mit diesen Bauelementen. Komplexe Rechnung und deren Anwendung in der Elektronik. **Übung:** In der Übung werden anhand von Rechenaufgaben die Vorlesungsinhalte sowie Schaltungsanalyse und Berechnung vertieft.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungsleistung(en)	General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Elektrotechnik: Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Voraussetzung(en) für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten	Bestandene Modulrprüfung
Literatur	Beuth, K.: Bauelemente. Vogel-Verlag. 2015. Böhmer, E.: Elemente der angewandten Elektronik. Springer-Vieweg, 2018. Tietze, U., Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer-Verlag. 2016. Vester, J.: Simulation elektronischer Schaltungen mit MICRO-CAP. Vieweg & Teubner. 2010.

Elektronik 2 (EL2 / 13484)

Modulbezeichnung	Elektronik 2
Modulnummer	13484
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr.-Ing. Abderrahim Krini
Lehrende:r	Prof. Dr.-Ing. Abderrahim Krini
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 2. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 6. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 8. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 6. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 2. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 6. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 6. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 4. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 4. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 4. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS (2 SWS) Übung / 2 SWS (2 SWS)
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld „Elektronik 1“ (13363) absolviert zu haben.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen fachlich die für die Studienrichtungen wichtigsten Eigenschaften grundlegender elektronischer Bauelemente. Sie verstehen und beherrschen methodenkompetent Grundschaltungen mit diesen Bauelementen und können deren Verhalten in den typischen Applikationen der Studienrichtungen berechnen.

Weitere angestrebte Lernergebnisse für dual Studierende	Die Studierende sollen in der Lage sein, die in der Praxis kennengelernten Zusammenhänge und erworbenen Kompetenzen mit den an der Hochschule vermittelten Inhalten des Moduls zu verbinden und in den Gesamtzusammenhang des Studiengangs einzuordnen. Hierzu zählen insbesondere die praxisorientierte Schaltungsanalyse auch bei nichtlinearen Bauelementen, die Einordnung praxisrelevanter Eigenschaften der Bauelemente Bipolartransistor, Operationsverstärker, digitale Bauelemente. Des Weiteren lernen die Studierenden die Funktion und Dimensionierung von Grundschaltungen und Applikationen, wie sie in der dual betrieblichen Praxis vorkommen könnten.
Inhalte	**Vorlesung:** Bauelement Bipolar-Transistor, Operationsverstärker, Strom- und Spannungsquellen **Übung:** In der Übung werden anhand von Rechenaufgaben die Vorlesungsinhalte sowie Schaltungsanalyse und Berechnung vertieft.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungsleistung(en)	General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Elektrotechnik: Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Beuth, K.: Bauelemente. Vogel-Verlag. 2015. Böhmer, E.: Elemente der angewandten Elektronik. Springer-Vieweg, 2018. Tietze, U., Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer-Verlag. 2016. Vester, J.: Simulation elektronischer Schaltungen mit MICRO-CAP. Vieweg & Teubner. 2010.

Entrepreneurship (EP / 13035)

Modulbezeichnung	Entrepreneurship
Modulnummer	13035
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	keine Angabe
Angebotshäufigkeit	Sommer- und Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 1. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 5. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 5. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS Seminaristischer Unterricht, begleitete Übungen, eigenständige Übungen und Projektbearbeitungsanteile
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5

Angestrebte Lernergebnisse	Studierende werden befähigt: • grundlegende theoretische Ansätze und empirische Befunde zum Themenfeld „Entrepreneurship“ einzuordnen und anzuwenden • ökonomische Zusammenhänge mittels geeigneter Modelle zu analysieren und kritisch zu bewerten, • eigenständig Themen zu erarbeiten und einzuüben sowie in Teams Projekte zu konzipieren und umzusetzen • Ergebnisse in verständlicher Form eigenständig aufzubereiten und zu präsentieren Inhaltliche Schwerpunkte (fachliches Verständnis) Studierende verstehen: - Einführung von Entrepreneurship und seiner Rolle in Wirtschaft und Gesellschaft - Entrepreneurship: Ursprünge, Begrifflichkeiten und Wirkungen auf Marktdynamiken - Empirische Fakten zu unternehmerischer Selbstständigkeit, Gründungsgeschehen und Marktdynamik in Deutschland - Überblick über Formen der unternehmerischen Selbstständigkeit - Determinanten der Entscheidung für unternehmerische Selbstständigkeit - Unternehmerische Fähigkeiten und demografische Merkmale von Gründern - Betriebliches Rechnungswesen und Gründungsfinanzierung - Theoretische Zusammenhänge zwischen Wettbewerbsvorteile und Erfolg - Kooperation als strategisches Instrument für junge Unternehmen - Scheitern von Unternehmensgründungen - Wirkungen von Gründungsprozessen auf wirtschaftliche Entwicklung - Entrepreneurship-Politik
Inhalte	Das Modul „Entrepreneurship“ bietet einen breiten Zugang zum Themenkomplex Gründung und Unternehmertum aus wirtschaftswissenschaftlicher Sicht. Es werde theoretisch und empirische Grundlagen bereitgestellt, die eine differenzierte Betrachtung der Konsequenzen von Entrepreneurship für Wirtschaft und Gesellschaft zulassen. Dabei werden Engpässe und praxisnahe Probleme ebenso wie die enormen Potentiale von Gründungsaktivitäten behandelt. Schließlich werden auch wirtschaftspolitische Handlungsoptionen für eine gezielte wirtschaftspolitische Stimulation diskutiert. Die vermittelten Inhalte werden durch Übungen und praxisnahe Beispiele vertieft.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 60 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	Data Science (B.Sc.), Elektrotechnik (B.Sc.), Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.) sowie Technische Informatik (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	- Fritsch, M., Menter, M., & Wyrwich, M. (2024). Entrepreneurship: Theorie, Empirie, Politik (4. Aufl.). Wiesbaden: Springer Gabler. - Audretsch, D.B. (2007). The Entrepreneurial Society. Oxford: Oxford University Press. - Schumpeter, J. A. (1934). The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Entwurf digitaler Systeme (ED / 12434)

Modulbezeichnung	Entwurf digitaler Systeme
Modulnummer	12434
Modulverantwortliche:r	M.Sc. Christoph-Alexander Holst
Lehrende:r	Dipl.-Ing. Roland Hildebrand
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 3. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 5. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 5. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 5. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 5. Semester, Pflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 2. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 3. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 3. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Informatik (B.Sc.): „Mathematik 1, 2, 3, 4“ (13118, 13046, 13224, 13453), „Prozedurale Programmierung“ (12178), „Objektorientierte Programmierung" (12875) • Elektrotechnik (B.Sc.): „Mathematik 1, 2, 3, 4“ (13118, 13046, 13224, 13453), „Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2“ (13952, 13407) „Prozedurale Programmierung“ (12178), „Objektorientierte Programmierung" (12875) • Technische Informatik (B.Sc.): „Mathematik 1, 2, 3, 4“ (13118, 13046, 13224, 13453), „Elektronik für InformatikerInnen“ (14107), „Programmiersprachen 1, 2“ (12178, 12875) • General Engineering (B.Sc.): “Mathematics 1, 2, 3, 4“ (15212, 15232, 14968, 15089), „Electrical Engineering 1“ (15123, 15132) und „Programming 1, 2“ (15246, 15019).

Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Studierenden können verschiedene Konzepte der Digitaltechnik wiedergeben. Sie sind in der Lage kombinatorische und sequentielle Schaltungen zu beschreiben und zu unterscheiden. **Verstehen:** Lernende können Inhalte der Digitaltechnik zusammenfassen . Sequentielle und kombinatorische Schaltungen, wie u.a. State Machines können ausgelegt werden. Typische Anwendungen und deren Lösungskonzepte können in eigenen Worten wiedergeben werden. **Anwenden:** Die Studierenden haben die Methodenkompetenz, eigenständig kombinatorische und sequentielle Schaltungen zu entwerfen. Sie haben Methodenkompetenz im Systementwurf und können diese anwenden.
Inhalte	**Vorlesung:** Grundlagen der kombinatorischen Logik, Optimierungsmethoden wie K-Map, Quine-McClusky und Espresso, Sequentielle Logik wie Zähler, Sequencer und Zustandsautomaten, Grundlagen programmierbarer Logik, Hazard Analysis. **Praktikum:** Programmierung kombinatorischer und sequentieller Logik mit WinLogiLab und Altera Quartus II (VHDL-Werkzeug). Die Laborausarbeitungen werden von Dozenten mit Studierenden diskutiert.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 120 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	General Engineering (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Basis: Beuth, K.: Digitaltechnik, 13. Aufl. Vogel, 2006. Herrman, G.; Müller, D.: ASIC - Test und Entwurf. Hanser, 2004. Künzli, M. V.: Vom Gatter zu VHDL. Eine Einführung in die Digitaltechnik. 3. Aufl. vdf Hochschulverlag der ETH. Zürich, 2007. Lohweg, V.: Grundlagen der Digitaltechnik, [Düsseldorf] : NRW, Ministerium für Wiss. und Forschung, [Red.: Institut für Verbundstudien der Fachhochschulen Nordrhein-Westfalens - IfV NRW], Band 1 - 4, 621.39 [DDC22ger], Sachgruppe 620 Ingenieurwissenschaften ; 004 Informatik, 2009. Vertiefend: Weitere Literaturquellen (Bücher, Aufsätze und Online-Quellen), die in den jeweiligen Kapiteln (Vorlesung/Übung) bekannt gegeben werden, und aktuelle Bezüge haben.

Funksysteme (FS / 13527)

Modulbezeichnung	Funksysteme
Modulnummer	13527
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	keine Angabe
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 4. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS / 60 TeilnehmerInnen Übung / 1 SWS / 20 TeilnehmerInnen pro Gruppe Praktikum / 1 SWS / 15 TeilnehmerInnen pro Gruppe
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld das Modul "Hochfrequenztechnik" absolviert zu haben.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die Komponenten eines Funksystems und deren Eigenschaften. Außerdem sind sie vertraut mit charakteristischen Kenn- und Einflussgrößen. Sie können diese Fachkompetenz als Methodenkompetenz auf typische praktische Probleme anwenden. Insbesondere sind sie in der Lage, für eine bestimmte drahtlose Übertragung eine geeignete Funktechnologie auszuwählen. Sie lernen geeignete Messverfahren kennen und kennen das Prinzip normgerechter Messverfahren und deren Beschreibungen.
Inhalte	**Vorlesung:** Antennen (Kenngrößen, Bauformen), Funkkanal (ideal, real), Rauschen (Empfindlichkeit), digitale Modulationsverfahren (Bandbreite, Bitfehlerrate), Multiplexverfahren, Kanalvergabe, Koexistenz, elektromagnetische Umweltverträglichkeit (EMVU), normgerechte Messungen, Markteinführung. **Übung:** In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte mit entsprechenden Aufgaben vertieft.

	Praktikum: Antennenvermessung, Emissionsmessungen, Messungen an einem digitalen Funksystem
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, Dauer 30 Minuten, benotet. Seminararbeit. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Gustrau, F.: Hochfrequenztechnik; Hanser; München Haykin, S.: Communication Systems; John Wiley & Sons; New York

Gender-Diversity (GD / 13424)

Modulbezeichnung	Gender-Diversity
Modulnummer	13424
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	keine Angabe
Angebotshäufigkeit	Sommer- und Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Übung / 4 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden stärken ihre persönliche Wahrnehmung der Kommunikationskulturen in Arbeitsorganisationen. Sie erkennen geschlechterdifferenzierende Gestaltung der Kommunikation (Gender Training) und erwerben interkulturelle Kompetenzen (Diversity Training). Lernziele sind Veränderungen im Denken und Handeln und das Erkennen und Aufbrechen kulturell gebundener Fähigkeiten und Verhaltensweisen.
Inhalte	**Übung:** Kommunikation und Team Rollen, Rhetorik, Konfliktmanagement, persönlicher Ausdruck und Körpersprache, Karriere, Unternehmenskultur, interkulturelle Kompetenzen
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Präsentation oder Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung oder schriftlicher Bericht, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungsleistung(en)	Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Wird von Dozent/Dozentin bekanntgegeben.

Grundgebiete der Elektrotechnik 1 (GE1 / 13952)

Modulbezeichnung	Grundgebiete der Elektrotechnik 1
Modulnummer	13952
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Uwe Meier Prof. Dr. Oliver Stübbe
Lehrende:r	Prof. Dr. Uwe Meier Prof. Dr. Oliver Stübbe
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 1. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 1. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 1. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 1. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 3 SWS Übung /1 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können Gleichstrom-Schaltungen und homogene, zeitkonstante Felder berechnen. Sie können diese Fachkompetenz als Methodenkompetenz auf typische praktische Probleme anwenden sowie die Ergebnisse kompetent interpretieren. Die Studierenden haben die Kompetenz zur sicheren Anwendung von Methoden und Modellen zur Lösung von Problemstellungen bzgl. Gleichstrom-Schaltungen und homogenen zeitkonstanten Feldern der Elektrotechnik.
Weitere angestrebte Lernergebnisse für dual Studierende	Die dual Studierenden sollen in der Lage sein, die in der Praxis kennengelernten Zusammenhänge und erworbenen Kompetenzen mit den an der Hochschule vermittelten Inhalten des Moduls zu verbinden und in den Gesamtzusammenhang des Studiengangs einzuordnen. Hierzu zählen insbesondere die Kirchhoffschen Gesetze, Ersatzschaltungen von realen, linearen Quellen und Schaltungen mit nichtlinearen Eintoren. Ergänzend lernen Sie die Grundlagen der Feldtheorie kennen. Die Studierenden sollen zugleich früh praxisrelevante fachliche sowie soziale Kompetenzen hinsichtlich der Kollaboration im interdisziplinären Umfeld entwickeln und dadurch befähigt sein, ihr theoretisches Wissen ziel- und lösungsorientiert anzuwenden.

Inhalte	**Vorlesung:** Grundbegriffe (Strom, Spannung, Potenzial, Leistung, Energie, Widerstand, unabhängige Quellen), Gleichstromschaltungen (Verbindung von Eintoren, Knotensatz, Parallelschaltung, Maschensatz, Reihenschaltung, Ersatzeintore, Potentiometer, Brückenschaltung), homogene zeitkonstante Felder (Strömungsfeld, elektrostatisches Feld, magnetisches Feld) **Übung:** Begleitend zu den Vorlesungsinhalten werden praktische Anwendungsbeispiele vorgerechnet. Hausaufgaben werden nach Möglichkeit korrigiert und im Tutorium erläutert. **Dual Studierende (im Betrieb):** Die Studierenden übertragen das theoretisch Erlernte auf die Fragestellungen in ihrem betrieblichen Umfeld.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modu
Literatur	U. Meier, O. Stübbe: Elektrotechnik zum Selbststudium - Grundlagen und Vertiefung; Springer Vieweg, Wiesbaden. Führer, A., Heidemann, K., Nerreter, W.: Grundgebiete der Elektrotechnik. 3 Bände. Hanser

Grundgebiete der Elektrotechnik 2 (GE2 / 13407)

Modulbezeichnung	Grundgebiete der Elektrotechnik 2
Modulnummer	13407
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Oliver Stübbe
Lehrende:r	Prof. Dr. Uwe Meier Prof. Dr. Oliver Stübbe
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 1. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 1. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 1. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 1. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 3 SWS Übung / 1 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Grundgebiete der Elektrotechnik 1; Mathematik 1
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können lineare Schaltungen mit zeitabhängiger Anregung berechnen. Sie können diese Fachkompetenz als Methodenkompetenz auf typische praktische Probleme anwenden sowie die Ergebnisse kompetent interpretieren. Sie sind insbesondere methodenkompetent bzgl. der komplexen Wechselstromrechnung und den systematischen Schaltungsanalyseverfahren.
Weitere angestrebte Lernergebnisse für dual Studierende	Die dual Studierenden sollen in der Lage sein, die in der Praxis kennengelernten Zusammenhänge und erworbenen Kompetenzen mit den an der Hochschule vermittelten Inhalten des Moduls zu verbinden und in den Gesamtzusammenhang des Studiengangs einzuordnen. Hierzu zählen insbesondere Berechnung von linearen Schaltungen mit sinusförmigen Wechselstromquellen, die Betrachtung und Berechnung von Dreiphasensystemen. Auch lernen sie grundlegende Verfahren der Schaltungsanalyse kennen. Die Studierenden sollen zugleich früh praxisrelevante fachliche sowie soziale Kompetenzen hinsichtlich der Kollaboration im interdisziplinären Umfeld entwickeln und dadurch befähigt sein, ihr theoretisches Wissen ziel- und lösungsorientiert anzuwenden.
Inhalte	

	Vorlesung: Schaltungen mit zeitabhängigen Quellen (Periodische Schwingungen, Komplexe Wechselstromrechnung, Gesteuerte Quellen, Komplexe Leistung, Leistungsanpassung, Blindleistungskompensation, Ortskurven, BODE-Diagramm, Resonanz, Widerstandstransformation), Drehstrom, Dreiphasensysteme (Drehstromquellen, symmetrische und unsymmetrische Belastung,), Schaltungsanalyse (Topologische Betrachtung, Knotenpotentialverfahren, Schaltungsanalyse mit SPICE, Überlagerungssatz), Zweitore (Zweitorgleichungen, Widerstands- und Leitwertparameter, Kettenparameter, Umwandlung der Zweitorparameter, Filterschaltungen) **Übung:** Begleitend zu den Vorlesungsinhalten werden praktische Anwendungsbeispiele vorgerechnet. Hausaufgaben werden nach Möglichkeit korrigiert und im Tutorium erläutert. **Dual Studierende (im Betrieb):** Die Studierenden übertragen das theoretisch Erlernte auf die Fragestellungen in ihrem betrieblichen Umfeld.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modu
Literatur	U. Meier, O. Stübbe: Elektrotechnik zum Selbststudium - Grundlagen und Vertiefung; Springer Vieweg, Wiesbaden. Führer, A., Heidemann, K., Nerreter, W.: Grundgebiete der Elektrotechnik. 3 Bände. Hanser.

Hardware-Design 1 (HD1 / 12292)

Modulbezeichnung	Hardware-Design 1
Modulnummer	12292
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	keine Angabe
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Elektrotechnik (B.Sc.): „Elektronik 1“ und „Elektronik 2“ • General Engineering (B.Sc.): Vertiefungsrichtung Elektrotechnik: Den Studierenden wird empfohlen, das Modul „Elektronik 1“ absolviert zu haben. Das Modul „Elektronik 2“ findet lt. Studienverlauf zeitgleich zu „Hardware-Design 1“ statt.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden des Bachelorstudiengangs Elektrotechnik beherrschen für die Studienrichtungen typische komplexere Schaltungs-strukturen. Sie erreichen die Befähigung, diese Schaltungen methodenkompetent zu analysieren, aus der Analyse Regeln für die Dimensionierung der Bauelemente abzuleiten und die Bauelemente zu dimensionieren.
Inhalte	**Vorlesung:** MOSFET, IGBT, Induktive Bauelemente, Schaltungen aus dem Bereichen Filtertechnik, Stromversorgung (linear und geschaltet), Stromquellen, Kippschaltungen, Schaltungen mit Dioden oder andere werden gemäß der Lernziele behandelt. Auf Möglichkeiten und Grenzen der Simulation elektronischer Schaltungen wird eingegangen.

	Übung: In den Übungen werden mit entsprechenden Aufgaben die Vorlesungsinhalte vertieft.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Böhmer, E.: Elemente der angewandten Elektronik. Spinger-Vieweg, 2018. Tietze, U., Schenk, C.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer, 2016. Vester, J.: Simulation elektronischer Schaltungen mit MICRO-CAP. Vieweg & Teubner, 2010.

Hardware-Design 2 (HD2 / 14057)

Modulbezeichnung	Hardware-Design 2
Modulnummer	14057
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	keine Angabe
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die Module „Elektronik 1“, „Elektronik 2“ sowie „Hardware-Design 1“ absolviert zu haben.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden des Bachelorstudiengangs Elektrotechnik beherrschen für die Studienrichtungen typische komplexere Schaltungs-strukturen. Sie erreichen die Befähigung, diese Schaltungen methodenkompetent zu analysieren, aus der Analyse Regeln für die Dimensionierung der Bauelemente abzuleiten und die Bauelemente zu dimensionieren. Die Studierenden beherrschen fachkompetent Grundlagen für den erfolgreichen Aufbau und Test von elektronischen Schaltungen.
Inhalte	**Vorlesung:** Rund um die Elektronik-Entwicklung (Bauelemente, Design, Leiterplatten, Layout, Fertigung, Baugruppentest, Designcheck, Dokumentation). Bereits behandelte Schaltungen aus dem Modul Hardware-Design 1 und weitere Schaltungen werden gemäß der Lernziele behandelt.

	Übung: In den Übungen werden mit entsprechenden Aufgaben die Vorlesungsinhalte vertieft.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Literatur	Böhmer, E.: Elemente der angewandten Elektronik. Spinger-Vieweg, 2018. Tietze, U., Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer, 2016. Vester, J.: Simulation elektronischer Schaltungen mit MICRO-CAP. Vieweg & Teubner, 2010.

Hardware eingebetteter Systeme (HE / 13511)

Modulbezeichnung	Hardware eingebetteter Systeme
Modulnummer	13511
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	Dipl.-Ing. (FH) Carsten Diederichs Dipl.-Ing. Carsten Pieper
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 4. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 8. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 8. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 8. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 8. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 8. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 8. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 4. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 4. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5

Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Elektrotechnik (B.Sc.) und Informatik (B.Sc.): „Prozedurale Programmierung“ (12178), „Programmierung eingebetteter Systeme“ (13859), und „Entwurf digitaler Systeme“ (12434) • Technische Informatik (B.Sc.): „Programmiersprachen 1“ (12178), „Programmierung eingebetteter Systeme“ (13859), und „Entwurf digitaler Systeme“ (12434) • Data Science (B.Sc.): „Prozedurale Programmierung“ (12178), „Programmierung eingebetteter Systeme“ (13859) • General Engineering (B.Sc.): „Programming 1” (15246), „Programmierung eingebetteter Systeme“ (13859) und „Entwurf digitaler Systeme“ (12434)
Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Studierenden können verschiedene Entwurfsverfahren (Top-Down, Bottom-up) wiedergeben. Sie sind in der Lage FPGA-Konzepte zu beschreiben und zu unterscheiden. **Verstehen:** Die Studierenden haben die Fachkompetenz, verschiedene Konzepte programmierbarer Logik, insbesondere FPGAs, zu verstehen. **Anwenden:** Lernende haben die Methodenkompetenz, diese Konzepte in technischen Aufgabenstellungen anzuwenden.
Inhalte	**Vorlesung:** Eingebettete Systeme, Mikro- und Signal-Prozessoren und applikationsspezifische integrierte Schaltungen (ASIC). Weitere Themen sind: neue Mikroprozessor-Architekturen, High Speed Digital Design, serielle Busse, und die Impulsübertragung auf Leitungen. **Praktikum:** Vertiefungspraktikum Entwurf programmierbarer anwenderspezifischer Schaltkreise (FPGA) mit VHDL. Die Labor-ausarbeitungen werden vom Dozenten mit den Studierenden diskutiert und benotet.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 120 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungsleistung(en)	Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Basis: Herrman, G., Müller, D.: ASIC - Test und Entwurf, 1. Aufl. Hanser, 2004. Künzli, M. V.: Vom Gatter zu VHDL. Eine Einführung in die Digitaltechnik, 3. Aufl. vdf Hochschulverlag der ETH. Zürich, 2007. Scarbata, G.: Synthese und Analyse digitaler Schaltungen. 2. Aufl. Oldenbourg, 2001. Vertiefend: Weitere Literaturquellen (Bücher, Aufsätze und Online-Quellen), die in den jeweiligen Kapiteln (Vorlesung/Übung) bekannt gegeben werden, und aktuelle Bezüge haben.

Hochfrequenztechnik (HF / 12171)

Modulbezeichnung	Hochfrequenztechnik
Modulnummer	12171
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	keine Angabe
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 4. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 8. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Elektrotechnik (B.Sc.) „Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2“ (13952, 13407), „Vertiefung Elektrotechnik“ (13671) sowie „Mathematik 1, 2, 3, 4“ (13118, 13046, 13224, 13453) • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Elektrotechnik: „Electrical Engineering 1, 2“ (15123, 15132), „Vertiefung Elektrotechnik“ (13671) sowie „Mathematics 1, 2, 3, 4“ (15212, 15232, 14968, 15089)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen ausgewählte Bauteile, Komponenten und wichtige Kanäle für die Informationsübertragung. Sie können diese Fachkompetenz als Methodenkompetenz auf typische praktische Probleme anwenden. Insbesondere sind sie in der Lage, für eine bestimmte Anwendung den optimalen Übertragungskanal auszuwählen. Sie lernen Systemparameter und deren Messverfahren kennen und können damit die Qualität einer Übertragungsstrecke beurteilen.

Inhalte	**Vorlesung:** Zwei- und Dreidrahtleitungen (Ausbreitung von Impulsen und harmonischen Wellen, Aufbau und Kenngrößen von Leitungen), Grundlagen des optischen Kanals, Grundlagen des Funkkanals, Streuparameter und Leistungswellen **Übung:** In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte mit entsprechenden Aufgaben vertieft. **Praktikum:** Messgeräte der Hochfrequenztechnik (Signalgenerator, Spektrumanalysator, Netzwerkanalysator), Kondensatoren und Spulen bei hohen Frequenzen, Quarz-Resonator, Impuls-Übertragung, Übertragungsverzerrungen, Twisted-Pair-Leitung, optisches Übertragungssystem
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 120 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik und Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik: Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Gustrau, F.: Hochfrequenztechnik; Hanser; München, 2013 Wrobel, C.P.: Optische Übertragungstechnik in der Praxis, Hüthig, 1998.

Innovations- und Technologiemanagement (IM / 13093)

Modulbezeichnung	Innovations- und Technologiemanagement
Modulnummer	13093
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. phil. Josef Löffl
Lehrende:r	Dr. Ralf Koch
Angebotshäufigkeit	Sommer- und Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 7. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 5. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 5. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben die Fachkompetenz bzgl. der Hauptaufgaben und Methoden des Projekt- und Technologiemanagements bei der Planung, Durchführung, Überwachung und Steuerung von F&E-Projekten. Sie beherrschen Methoden sowie Auswahl- und Bewertung-kriterien für die erfolgreiche Durchführung von Projekten im Forschungs- und Entwicklungsbereich.
Inhalte	**Vorlesung:** Methoden und Prinzipien des Projektmanagements, Organisation von Projekten; Aufgaben des Projektmanagements und des Projektleiters (Planung, Durchführung, Überwachung und Steuerung von Projekten; Berichtswesen). Methoden zur Lösungs- und Ideenfindung, Bewertungsverfahren (QFD), Risikobetrachtungen; Vertragsmanagement; Schnittstellenmanagement. Kostenkalkulation und Projekt-Controlling. **Übung:** Parallel zur Vorlesung wird in kleinen Projektgruppen (4-6 Personen) jeweils ein Entwicklungsprojekt durchgeführt, in dem die gelernten Methoden und Ansätze eingesetzt werden.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Präsentation (Dauer 15-20 Minuten) mit schriftlicher Zusammenfassung (10 Seiten / Bearbeitungsdauer 12 Wochen). Die Note für das Modul ergibt sich gleichgewichtig aus den beiden Teilnoten.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	Data Science (B.Sc.), Elektrotechnik (B.Sc.) sowie Technische Informatik (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	WEKA, Augsburg: Praxishandbuch Projektmanagement. 2003.

Kolloquium Elektrotechnik (KO / 13079)

Modulbezeichnung	Kolloquium Elektrotechnik
Modulnummer	13079
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	keine Angabe
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 6. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 6. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 6. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 6. Semester, Pflicht
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	90 h
ECTS	3
Angestrebte Lernergebnisse	Das Kolloquium ergänzt die Bachelorarbeit und ist selbstständig zu bewerten. Es dient der Feststellung, ob der Prüfling befähigt ist, die Ergebnisse der Bachelorarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fächerübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen und selbstständig zu begründen und ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Das Kolloquium wird als mündliche Prüfung durchgeführt und von den für die Bachelorarbeit bestimmten Prüfenden gemeinsam abgenommen und bewertet. Es dauert je Prüfling etwa 30 Minuten.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungsleistung(en)	Siehe § 7 der Studiengangsprüfungsordnung Data Science (B.Sc.) Siehe § 30 der Bachelorprüfungsordnung Elektrotechnik (B.Sc.) Siehe § 29 der Bachelorprüfungsordnung Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.) Siehe § 29 der Bachelorprüfungsordnung Technische Informatik (B.Sc.)

Kommunikationstechnik 1 (KT1 / 13643)

Modulbezeichnung	Kommunikationstechnik 1
Modulnummer	13643
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Stefan Witte
Lehrende:r	Prof. Dr. Stefan Witte
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 4. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 4. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 6. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 6. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Elektrotechnik (B.Sc.) und General Engineering (B.Sc.): Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld das Modul „Signale und Systeme“ (13909) absolviert zu haben.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen grundlegende Technologien, Begriffe, Messverfahren und Theoriebeschreibungen zur Kommunikationstechnik und können sie anwenden. Sie beherrschen deren Betrachtung im Zeit- und Frequenzbereich sowie die Nutzung entsprechender Mess- und Simulationstechniken für Kommunikationssysteme, wie z.B. Spektrum Analysatoren. Die Physical Layer von Basisbandübertragungssystemen und auch grundlegende Modulationsverfahren für Bandpassübertragung sind bekannt und können messtechnisch bewertet und analysiert werden. Sie haben die grundlegenden Kompetenzen, um die elektrotechnische Realisierung eines Kommunikationssystem angehen und bewerten zu können, sowie sich in spezielle Übertragungssysteme einzuarbeiten.

Inhalte	**Vorlesung:** Einordnung der Kommunikationstechnik in die digitale Transformation, digitale / analoge Systeme, Informations-übertragung, OSI- Modell, Protokollstrukturen, Pulsübertragungen im Basisband, Sender- Empfängerstrukturen, Optimalfilter, Nyquist-Bedingungen, Augendiagramme, synchrone vs. asynchrone Verfahren, Kanaleigenschaften, Bitfehlerraten, Elementare Kanalcodierung (Parität, CRC), Grundlegendes zu digitalen Modulationsverfahren und Bandpassübertragung, Technologiebeispiele **Übung:** In den Übungen werden mit entsprechenden Aufgaben die Vorlesungsinhalte vertieft. Einführung in Matlab/Simulink mit Beispielaufgaben. **Praktikum:** In den Praktika werden theoretische Lerninhalte aus den Vorlesungen praktisch nachvollzogen. Dazu werden ausgewählte Systeme aufgebaut und messtechnisch erfasst.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausurarbeit, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Elektrotechnik: Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.

Kommunikationstechnik 2 (KT2 / 13658)

Modulbezeichnung	Kommunikationstechnik 2
Modulnummer	13658
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Stefan Witte
Lehrende:r	Prof. Dr. Stefan Witte
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Kommunikationstechnik 1
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen wichtige Methoden und theoretische Ansätze von Bandpassübertragungssystemen. Sie kennen und verstehen Grundlegende und speziellen Modulationsverfahren sowie Eigenschaften von Übertragungskanälen und können Bewertungen für Einsatzfelder und Übertragungssysteme in der elektrotechnischen Übertragungstechnik vornehmen. Durch Projektaufgaben mit einer elektrotechnischen Umsetzung oder Analyse eines Übertragungssystems sollen Teamarbeitskompetenzen erlernt und elektrotechnisches Wissen genutzt werden gekoppelt auch dem Ziel der Nutzung englischer Literatur (Bücher, Internet).
Inhalte	**Vorlesung:** Signalübertragung im Bandpassbereich, Bandpasssysteme (Beschreibungsverfahren), I/Q Modulator, Mischer, Amplituden-modulationsverfahren, Winkelmodulationsverfahren, Digitale Verfahren (ASK, PSK, FSK, QAM), Eigenschaften von Funkkanälen, Übertragungsfehler, Statistische

	Signalbeschreibungen, Fehlererkennung und Korrektur, Kanalzugriffsverfahren, TDMA, FDMA, CDMA, Funksystem- Systembeispiele. **Übung:** In den Übungen werden mit entsprechenden Aufgaben die Vorlesungsinhalte vertieft. Einführung in Matlab/Simulink mit Beispielaufgaben.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Schriftlicher Bericht und Klausurarbeit, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungsleistung(en)	Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik sowie Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik sowie „General Engineering (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Ohm, J. R., Lüke, H. D.: Signalübertragung. Springer. Meyer, M.: Kommunikationstechnik: Konzepte der modernen Nachrichtenübertragung. Vieweg & Teubner. Haykin, S.: Communication Systems. Wiley. Rappaport, T. S.: Wireless Communications: Principles and Practice. Prentice Hall

Künstliche Intelligenz (KI / 13725)

Modulbezeichnung	Künstliche Intelligenz
Modulnummer	13725
Modulverantwortliche:r	M.Sc. Christoph-Alexander Holst
Lehrende:r	M.Sc. Christoph-Alexander Holst Dr. Oliver Niehörster
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 5. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 7. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 7. Semester, Pflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 3. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 3. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 3. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Seminaristischer Unterricht: 4 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • "Informatik" (B.Ss.) und "Data Science" (B.Sc.): „Prozedurale Programmierung" (12178), "Objektorientierte Programmierung" 12875) sowie „Mathematik 1-4" (13118, 13046, 13224, 13453) • "General Engineering" (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: „Programming 1" (15246), „Programming 2" (15019), „Mathematics 1-4" (15212, 15232, 14968, 15089) • "Medizin- und Gesundheitstechnologie" (B.Sc.), „Elektrotechnik" (B.Sc.) und „Technische Informatik" (B.Sc.): „Programmiersprachen 1" (12178), Programmiersprachen 2 (12875) sowie „Mathematik 1-4" (13118, 13046, 13224, 13453)

Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Studierenden kennen die Grundprinzipien der Künstlichen Intelligenz mit dem Schwerpunkt Computerintelligenz und Maschinelle Intelligenz. **Verstehen:** Die Studierenden verstehen Agenten, Planung, Bias und Lernbarkeit und deren Bedeutung für die KI. **Anwenden**: Die Studierenden sind in der Lage KI-Konzepte und -methoden exemplarisch anzuwenden.
Weitere angestrebte Lernergebnisse für dual Studierende	Die dual Studierenden sollen in der Lage sein, die in der Praxis kennengelernten Zusammenhänge und erworbenen Kompetenzen mit den an der Hochschule vermittelten Inhalten des Moduls zu verbinden und in den Gesamtzusammenhang des Studiengangs einzuordnen.
Inhalte	KI – Hype oder Notwendigkeit? Was ist KI? Was ist Computational Intelligence? Was ist Machine Intelligence? Strong AI vs Weak AI, KI als Ingenieurwissenschaft, Agenten, Informationsfusion, Kognition, self-x-Prinzipien, Motive Discovery, Learning and Reasoning / Lernbarkeit, Grundlagen Klassifikation und Unschärfe, Vertrauen, Erklärbarkeit, Bias, BigData im Kontext, Plausibilität, Kausalität, Korrelation (falsch interpretierte). Anwendungen in Unternehmen, Medizin und Gesundheitsforschung. **Dual Studierende:** Dual Studierende sind gebeten, in ihrem konkreten Arbeitsumfeld zu prüfen, ob KI-Verfahren bei der Lösung von Problemen helfen können.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, oder mündliche Prüfung. Dauer 30 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungsleistung(en)	• Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.), Elektrotechnik (B.Sc.) und Technische Informatik (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs. • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Basis: Stuart Russell, Peter Norvig, Künstliche Intelligenz, Pearson Studium, 2021 Wolfgang Ertel, Grundkurs Künstliche Intelligenz: Eine praxisorientierte Einführung (Computational Intelligence), Springer-Vieweg, 2016 Peter Buxmann, Holger Schmidt Künstliche Intelligenz: Mit Algorithmen zum wirtschaftlichen Erfolg, Springer-Gabler, 2018 Wolfgang Ertel, Nathanael T. Black, Introduction to Artificial Intelligence (Undergraduate Topics in Computer Science), Springer, 2018 Christoph Beierle, Gabriele Kern-Isberner, Methoden wissensbasierter Systeme: Grundlagen, Algorithmen, Anwendungen (Computational Intelligence) (Deutsch) Taschenbuch, Springer, 2019 Vertiefend: Weitere Literaturquellen (Bücher, Aufsätze und Online-Quellen), die in den jeweiligen Kapiteln (Vorlesung/Übung) bekannt gegeben werden, und aktuelle Bezüge haben.

Leistungselektronik (LE / 12068)

Modulbezeichnung	Leistungselektronik
Modulnummer	12068
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Holger Borcherding
Lehrende:r	Prof. Dr. Holger Borcherding
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Energietechnologie (Bachelor) PO 2021: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 7. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 7. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 7. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 7. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Elektrotechnik (B.Sc.): „Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2“ (13952, 13407), „Vertiefung Elektrotechnik“ (13671), „Elektronik 1, 2“ (13363, 13484) und „Elektrische Antriebstechnik“ (13022) • General Engineering (B.Sc.): „Electrical Engineering 1, 2“ (15123, 15132), „Elektronik 1, 2“ (13363, 13484), „Elektrische Antriebstechnik“ (13022)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die Eigenschaften unterschiedlicher Stromrichter und ihre Anwendungen. Die Studierenden sind befähigt, die geeigneten Komponenten für geregelte elektrische Antriebe auszuwählen. Sie kennen die Eigenschaften und die Auslegungsverfahren von Leistungshalbleitern.
Inhalte	**Vorlesung:** Aufbau der Mikroelektronik eines Stromrichters; Grundschaltungen der ungesteuerten Gleichrichter und deren Bezeichnung; Netzgeführte Stromrichter: Eigenschaften von Thyristoren und Kenndaten, Steuerverfahren, Steuerkennlinien, Beanspruchungsgrößen und Auslegung von Leistungshalbleitern, Berechnung der Kühlung; Leistungsbegriffe und Leistungskenngrößen für Stromrichter,

	Kommutierung, Netzrückwirkung; Selbstgeführte Stromrichter: Tiefsetzsteller, Vierquadrantensteller, IGBT und MOSFET, Auslegung der Leistungshalbleiter; Active Infeed Converter, Industrielle Gleichstromnetze; EMV von Stromrichtergeräten; Grundlagen der Schaltnetzteile **Übung:** Die in der Vorlesung vorgestellten Inhalte werden anhand von Übungsausgaben wiederholt und z.T. vertieft. **Praktikum:** Anhand von Versuchsschaltungen und Simulationsmodellen in Matlab/ Simulink werden leistungselektronische Schaltungen vertiefend und ergänzend zur Vorlesung untersucht.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, Dauer 30 Minuten, jeweils benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	• Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik, Elektrotechnik (B.Sc.) / Informationstechnik: Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs. • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtungen Elektrotechnik und Mechatronik: Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Hagmann, G.: Leistungselektronik. AULA-Verlag Wiesbaden, 5. Auflage, 2015 Probst, U.: Leistungselektronik für Bachelors, Hanser, 3. Auflage, 2015 Zach, F.: Leistungselektronik – Ein Handbuch; Springer Vieweg, Berlin, 6. Auflage, 2015

Managementkompetenz (MK / 12192)

Modulbezeichnung	Managementkompetenz
Modulnummer	12192
Modulverantwortliche:r	M.A. Yvonne Fischer Prof. Dr. phil. Josef Löffl
Lehrende:r	M.A. Yvonne Fischer Dipl.-Päd. Tanja Osterhagen
Angebotshäufigkeit	Sommer- und Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 7. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 2. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 5. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Seminaristische Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5

Angestrebte Lernergebnisse	Lernziele und Kompetenzen nach Taxonomiestufen (nach Anderson & Krathwohl): **Erinnern:** Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe und Konzepte des Projektmanagements. Sie können verschiedene Arten von Projekten benennen und typische Rollen, Phasen und Begriffe zuordnen. **Verstehen:** Die Studierenden verstehen die Unterschiede zwischen klassischen, agilen und hybriden Projektansätzen und deren Einsatzbereiche. Sie können die Zusammenhänge zwischen Projektstruktur, Zeitplanung, Ressourcen und Kosten erklären und erläutern, wie Führungsstile und Kommunikationsformen das Projektgeschehen beeinflussen. **Anwenden:** Die Studierenden formulieren Projektziele und Anforderungen und wenden Methoden zur Planung, Steuerung und Kommunikation in Projekten an. Sie führen Stakeholderanalysen durch, entwickeln Maßnahmen zur Risikobehandlung und gestalten die Zusammenarbeit im Team aktiv mit – einschließlich Feedback, Reflexion und Konfliktlösung in typischen Projektsituationen.
Inhalte	**Themen:** Projektarten, Projektmanagement-Ansätze (klassisch, hybrid, agil), Stakeholder-Management, Projektziele und Anforderungen, Projektplanung, Kostenbetrachtung, Risikomanagement, Information und Dokumentation, Teamarbeit und Diversity, Führung, (Virtuelle) Kommunikation & Feedback, Motivation, (Selbst-) Reflexion **Aufbau:** Seminaristische Vorlesung mit begleitender Übung und Gruppenarbeiten; die Studierenden erproben die theoretischen Inhalte in praktischen Übungen und reflektieren ihre persönliche Entwicklung kontinuierlich; durch wiederkehrendes und gezieltes Feedback der Lehrperson und der Peers kann ein Abgleich zwischen Selbst- und Fremdwahrnehmung stattfinden.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	(E-)Klausur (90 Min.) oder Ausarbeitung mit praktischem Teil (Richtwert 20 Seiten,; Bearbeitungsdauer: 8 Wochen)
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	Elektrotechnik (B.Sc.) sowie Technische Informatik (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e. V. (Hrsg.): Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM4): Handbuch für Praxis und Weiterbildung im Projektmanagement, GPM, 2019. Möller, T.: Projektleiter/in, 2. Auflage, con-thor Verlag, 2020. Gloger, B.: Scrum: Produkte zuverlässig und schnell entwickeln, 5. Auflage, Hanser Verlag, 2016. Weisbach, C.–R. und Sonne Neubacher, P.: Professionelle Gesprächsführung – Ein praxisnahes Lese- und Übungsbuch, 9. Auflage, dtv (Beck Wirtschaftsberater im dtv, Band 50974), München 2015. Tewes, B.: Handout Grundlagen Kommunikation & Kommunikationstechniken, 1. Auflage, 2022. Online verfügbar: https://www.efas-web.de/files/teges/Teges_Handout_Kommunikation_FINAL_SCREEN.pdf [zuletzt abgerufen am 09.07.2025]

Maschinelles Lernen (ML / 12735)

Modulbezeichnung	Maschinelles Lernen
Modulnummer	12735
Modulverantwortliche:r	M.Sc. Christoph-Alexander Holst
Lehrende:r	M.Sc. Christoph-Alexander Holst
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 3. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 3. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 7. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 7. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 7. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 5. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 5. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 5. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5

Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Elektrotechnik (B.Sc.), Informatik (B.Sc.) und Data Science (B.Sc.): „Algorithmen und Datenstrukturen“ (13705) und „Prozedurale Programmierung“ (12178) • Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.) und „Technische Informatik“ (B.Sc.): „Algorithmen und Datenstrukturen“ (13705) und „Programmiersprachen 1“ (12178) • General Engineering (B.Sc.): „Algorithms and Data Structures” (15086) und “Programming 1” (15246)
Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Studierenden kennen Konzepte des Maschinellen Lernens und können diese wiedergeben. **Verstehen**: Lernende können Methoden des Maschinellen Lernens zusammenfassen. Lernverfahren, wie u.a. einfache Support Vector Machines, Clustering, CNNs, können ausgelegt werden. Typische Anwendungen, wie Lernen von Datensätzen zur Anomaliedetektion können in eigenen Worten wiedergeben werden. **Anwenden:** Die Studierenden haben die Methodenkompetenz, eigenständig verschiedene einfache Lerner zu entwerfen.
Weitere angestrebte Lernergebnisse für dual Studierende	Die dual Studierenden sollen in der Lage sein, die in der Praxis kennengelernten Zusammenhänge und erworbenen Kompetenzen mit den an der Hochschule vermittelten Inhalten des Moduls zu verbinden und in den Gesamtzusammenhang des Studiengangs einzuordnen.
Inhalte	**Vorlesung:** 0. Einführung in KI und ML 1. Grundlagen neuronaler Netze, 2. Lineare Maschinen, SVMs , 3. Nicht lineare Maschinen 4. Clustering. 5. Deep Learning, CNNs. **Übung:** Die in der Vorlesung vorgestellten Themen werden anhand von Übungsausgaben wiederholt und z. T. vertieft. **Praktikum:** Die in der Vorlesung vorgestellten Ansätze werden in Python, Matlab implementiert. Die Implementierungen werden von Dozenten mit den Studenten diskutiert. **Dual Studierende:** Dual Studierende sind gebeten, in ihrem konkreten Arbeitsumfeld zu prüfen, ob Verfahren des Maschinellen Lernens bei der Lösung von Problemen helfen können.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungsleistung(en)	• Elektrotechnik (B.Sc.), Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs. • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Basis: Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, Deep Learning, MIT Press 2016 Marsland, S. Machine Learning: An Algorithmic Perspective (Chapman & Hall/Crc Machine Learning & Pattern Recognition), CRC Press 2009 Norvig, P., Russel, S.: Artificial Intelligence: A Modern Approach 2e. Prentice Hall, 2021 PyTorch, TenorFlow Vertiefend: Weitere Literaturquellen (Bücher, Aufsätze und Online-Quellen), die in den jeweiligen Kapiteln (Vorlesung/Übung) bekannt gegeben werden, und aktuelle Bezüge haben.

Maschinennahe Vernetzung (MV / 13094)

Modulbezeichnung	Maschinennahe Vernetzung
Modulnummer	13094
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Jürgen Jasperneite
Lehrende:r	Prof. Dr. Jürgen Jasperneite B.Sc. Benedikt Lücke
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1 Semester
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 2. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
ECTS	5

Angestrebte Lernergebnisse	Wissen Die Studierenden kennen die grundlegenden Systemarchitekturen in der industriellen Kommunikation. Sie sind vertraut mit klassischer Feldbustechnik und aktuellen Ethernet-basierten Echtzeitkommunikationssystemen. Sie beherrschen Verfahren zur Fehlererkennung durch systematische Blockkodierungen. Verstehen Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge, Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den Konzepten der maschinennahen Vernetzung aufgrund der speziellen Zuverlässigkeits- und Echtzeitanforderungen und den Konzepten allgemeiner Computernetzwerke. Anwenden Die Studierenden können mit ihrem erworbenen Wissen Analysen ausgewählter Industrieller Kommunikationssysteme selbstständig durchführen und die Ergebnisse mit allgemeinen Architekturelementen in Verbindung bringen.
Inhalte	Vorlesung: Übertragungsmedien, Bitcodierung, Topologie, Fehlererkennungsverfahren (Parität, CRC), Medienzugriffsverfahren, Telegrammaufbau und Flusssteuerung, Anwendungsschicht, standardisierte Industrielle Kommunikationssysteme, Echtzeit-Ethernet. Praktikum: Automatisierung eines Prozessmoduls in der SmartFactoryOWL. Eigenständige messtechnische Analyse eines ausgewählten Feldbussystems in Gruppenarbeit und abschließende Präsentation. Die Laborausarbeitungen werden mit den Studierenden diskutiert, aber nicht benotet
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	Data Science (B.Sc.), Elektrotechnik (B.Sc.), Technische Informatik (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs. Nach BPO T-25: 60 Credits darunter bestandene Module Mathematik 1-4, Grundgebiete der Elektrotechnik 1-2, Statik
Literatur	Kernighan, R.: Programmieren in C mit dem C-Reference Manual. Hanser, 1990. Reißenweber, B.: Feldbussysteme zur industriellen Kommunikation. DIV, 2009. Tanenbaum, A. S.: Computernetzwerke. 5. aktual. Aufl. Person, 2012

Mathematik 1 (MA1 / 13118)

Modulbezeichnung	Mathematik 1
Modulnummer	13118
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann
Lehrende:r	Prof. Dr. Stefan Heiss Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann Prof. Dr. Alexander-Franz Puhala
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 1. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 1. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 1. Semester, Pflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 1. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 1. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 1. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 1. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 1. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 1. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 1. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 1. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen grundlegende mathematische Begriffsbildungen, Konzepte und Beweismethoden. Sie können diese zur Lösung mathematischer Aufgabenstellungen, insbesondere zur Lösung elementarer Gleichungen und Ungleichungen anwenden. Die Studierenden können für einfache anwendungsbezogene Problemstellungen eine mathematische Modellierung finden und mit dieser eine Lösung berechnen.

Inhalte	**Vorlesung:** Mengen, Zahlen (ganze, rationale, reelle und komplexe Zahlen), Abbildungen, Stellenwertsysteme, Beweismethoden (vollständige Induktion, Widerspruchsbeweis), algebraische Identitäten (arithmetische und geometrische Summen, Binomialsatz), Lösungsmengen von Gleichungen und Ungleichungen; Folgen (Konvergenz, Eulersche Zahl), Potenzfunktionen, Polynomfunktionen **Übung:** In den Übungen werden mit entsprechenden Aufgaben die Vorlesungsinhalte vertieft. Ein Teil der wöchentlich ausgegebenen Übungsaufgaben wird korrigiert.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul. Die Zulassung zur Klausur setzt eine aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen voraus. Dafür ist es erforderlich, mindestens die Hälfte der Punkte in den zu bearbeitenden Aufgaben zu erreichen. Genauere Informationen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung mitgeteilt.
Literatur	Brauch, W., Dreyer, H.-J., Haacke, W.; Mathematik für Ingenieure, Vieweg+Teubner, 2006. Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik 1 u. 2, Springer, 1999 / 2003. Forster, O.: Analysis 1, Springer Spektrum, 2013. Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1, Springer Vieweg, 2014. Richter, W.: Ingenieurmathematik kompakt, Springer Vieweg, 1998.

Mathematik 1 – Grundlagen (MA1 / 13118)

Modulbezeichnung	Mathematik 1 – Grundlagen
Modulnummer	13118
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann
Lehrende:r	Prof. Dr. Stefan Heiss Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann Prof. Dr. Alexander-Franz Puhala
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 1. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 1. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 1. Semester, Pflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 1. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 1. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 1. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 1. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 1. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 1. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 1. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 1. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen grundlegende mathematische Begriffsbildungen, Konzepte und Beweismethoden. Sie können diese zur Lösung mathematischer Aufgabenstellungen, insbesondere zur Lösung elementarer Gleichungen und Ungleichungen anwenden. Die Studierenden können für einfache anwendungsbezogene Problemstellungen eine mathematische Modellierung finden und mit dieser eine Lösung berechnen.

Inhalte	**Vorlesung:** Mengen, Zahlen (ganze, rationale, reelle und komplexe Zahlen), Abbildungen, Stellenwertsysteme, Beweismethoden (vollständige Induktion, Widerspruchsbeweis), algebraische Identitäten (arithmetische und geometrische Summen, Binomialsatz), Lösungsmengen von Gleichungen und Ungleichungen; Folgen (Konvergenz, Eulersche Zahl), Potenzfunktionen, Polynomfunktionen **Übung:** In den Übungen werden mit entsprechenden Aufgaben die Vorlesungsinhalte vertieft. Ein Teil der wöchentlich ausgegebenen Übungsaufgaben wird korrigiert.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul. Die Zulassung zur Klausur setzt eine aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen voraus. Dafür ist es erforderlich, mindestens die Hälfte der Punkte in den zu bearbeitenden Aufgaben zu erreichen. Genauere Informationen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung mitgeteilt.
Literatur	Brauch, W., Dreyer, H.-J., Haacke, W.; Mathematik für Ingenieure, Vieweg+Teubner, 2006. Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik 1 u. 2, Springer, 1999 / 2003. Forster, O.: Analysis 1, Springer Spektrum, 2013. Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1, Springer Vieweg, 2014. Richter, W.: Ingenieurmathematik kompakt, Springer Vieweg, 1998.

Mathematik 2 (MA2 / 13046)

Modulbezeichnung	Mathematik 2
Modulnummer	13046
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann
Lehrende:r	Prof. Dr. Stefan Heiss Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann Prof. Dr. Alexander-Franz Puhala
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 1. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 1. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 1. Semester, Pflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 1. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 1. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 1. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 1. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 1. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 1. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 1. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 1. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Das Modul „Mathematik 1“, das in der ersten Semesterhälfte angeboten wird, sollte absolviert sein. Das Modul „Mathematik 2“ wird in der 2. Semesterhälfte gehalten.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden vertiefen ihr Verständnis zur Modellierung technischer Zusammenhänge durch genauere Untersuchungen des Funktionenbegriffs. Dabei kann Stetigkeit, Differenzierbarkeit und Integrierbarkeit in Anwendungen wiedererkannt werden, auf Modellierungen angewendet werden, und es können typische Probleme gelöst werden. Die Studierenden können insbesondere Aufgaben zur Bestimmung von Extremwerten, Flächen oder Volumen lösen.

Inhalte	Vorlesung: Funktionsgraphen, Umkehrfunktionen, Grenzwerte für Funktionen, Stetigkeit, Exponential- und Logarithmus-Funktionen, trigonometrische Funktionen; Differentialrechnung (Differentialquotient, Ableitungsregeln), Anwendungen (lineare Näherung, Regel nach l'Hospital, Extremwertaufgaben); Integralrechnung (Riemann-Integral, Fundamentalsatz der Differential- und Integralrechnung, Substitution, partielle Integration, Partialbruchzerlegung und Integration rationaler Funktionen) Übung: In den Übungen werden mit entsprechenden Aufgaben die Vorlesungsinhalte vertieft. Ein Teil der wöchentlich ausgegebenen Übungsaufgaben wird korrigiert
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul. Die Zulassung zur Klausur setzt eine aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen voraus. Dafür ist es erforderlich, mindestens die Hälfte der Punkte in den zu bearbeitenden Aufgaben zu erreichen. Genauere Informationen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung mitgeteilt.
Literatur	Brauch, W., Dreyer, H.-J., Haacke, W.; Mathematik für Ingenieure, Vieweg+Teubner, 2006. Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik 1 u. 2, Springer, 1999 / 2003. Forster, O.: Analysis 1, Springer Spektrum, 2013. Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1, Springer Vieweg, 2014. Richter, W.: Ingenieurmathematik kompakt, Springer Vieweg, 1998.

Mathematik 2 – Analysis 1 (MA2 / 13046)

Modulbezeichnung	Mathematik 2 – Analysis 1
Modulnummer	13046
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann
Lehrende:r	Prof. Dr. Stefan Heiss Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann Prof. Dr. Alexander-Franz Puhala
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 1. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 1. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 1. Semester, Pflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 1. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 1. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 1. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 1. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 1. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 1. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 1. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 1. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Das Modul „Mathematik 1“, das in der ersten Semesterhälfte angeboten wird, sollte absolviert sein. Das Modul „Mathematik 2“ wird in der 2. Semesterhälfte gehalten.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden vertiefen ihr Verständnis zur Modellierung technischer Zusammenhänge durch genauere Untersuchungen des Funktionenbegriffs. Dabei kann Stetigkeit, Differenzierbarkeit und Integrierbarkeit in Anwendungen wiedererkannt werden, auf Modellierungen angewendet werden, und es können typische Probleme gelöst werden. Die Studierenden können insbesondere Aufgaben zur Bestimmung von Extremwerten, Flächen oder Volumen lösen.

Inhalte	Vorlesung: Funktionsgraphen, Umkehrfunktionen, Grenzwerte für Funktionen, Stetigkeit, Exponential- und Logarithmus-Funktionen, trigonometrische Funktionen; Differentialrechnung (Differentialquotient, Ableitungsregeln), Anwendungen (lineare Näherung, Regel nach l'Hospital, Extremwertaufgaben); Integralrechnung (Riemann-Integral, Fundamentalsatz der Differential- und Integralrechnung, Substitution, partielle Integration, Partialbruchzerlegung und Integration rationaler Funktionen) Übung: In den Übungen werden mit entsprechenden Aufgaben die Vorlesungsinhalte vertieft. Ein Teil der wöchentlich ausgegebenen Übungsaufgaben wird korrigiert
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul. Die Zulassung zur Klausur setzt eine aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen voraus. Dafür ist es erforderlich, mindestens die Hälfte der Punkte in den zu bearbeitenden Aufgaben zu erreichen. Genauere Informationen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung mitgeteilt.
Literatur	Brauch, W., Dreyer, H.-J., Haacke, W.; Mathematik für Ingenieure, Vieweg+Teubner, 2006. Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik 1 u. 2, Springer, 1999 / 2003. Forster, O.: Analysis 1, Springer Spektrum, 2013. Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1, Springer Vieweg, 2014. Richter, W.: Ingenieurmathematik kompakt, Springer Vieweg, 1998.

Mathematik 3 (MA3 / 13224)

Modulbezeichnung	Mathematik 3
Modulnummer	13224
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann
Lehrende:r	Prof. Dr. Stefan Heiss Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann Prof. Dr. Alexander-Franz Puhala
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2024: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 2. Semester, Pflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 2. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 2. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 2. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 2. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 2. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 2. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 2. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 2. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	„Mathematik 1 und 2“ sollten absolviert sein.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die praktische Relevanz linearer Probleme in Anwendungen. Sie können technische Probleme durch lineare Gleichungssysteme modellieren und diese Gleichungssysteme mit verschiedenen Verfahren lösen. Sie kennen die Zusammenhänge zwischen abstrakten linearen Abbildungen, Matrizen als deren Datenstruktur zum Rechnen und der Interpretation in Anwendungen und der Geometrie. Sie sind in der Lage Strukturaussagen für lineare Abbildungen zu treffen und kennen die Interpretation der Strukturaussagen in Anwendungen.
Inhalte	**Vorlesung:** Lineare Gleichungssysteme (Lösungsmengen, Gauß‘sches Eliminationsverfahren), Vektorräume, lineare Unabhängigkeit, Basis, Skalarprodukt, lineare Abbildungen, Matrizen (Koeffizientenmatrizen linearer Gleichungssysteme,

	Matrizenoperationen, Inverse, Determinanten, Entwicklungssatz); Eigenwerte und -vektoren, Diagonalisierbarkeit, Jordan'sche Normalform **Übung:** In den Übungen werden mit entsprechenden Aufgaben die Vorlesungsinhalte vertieft. Ein Teil der wöchentlich ausgegebenen Übungsaufgaben wird korrigiert.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul. Die Zulassung zur Klausur setzt eine aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen voraus. Dafür ist es erforderlich, mindestens die Hälfte der Punkte in den zu bearbeitenden Aufgaben zu erreichen. Genauere Informationen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung mitgeteilt.
Literatur	Brauch, W., Dreyer, H.-J., Haacke, W.; Mathematik für Ingenieure, Vieweg+Teubner, 2006. Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik 1 u. 2, Springer, 1999 / 2003. Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2, Springer Vieweg, 2015. Richter, W.: Ingenieurmathematik kompakt, Springer Vieweg, 1998.

Mathematik 3 – Lineare Algebra (MA3 / 13224)

Modulbezeichnung	Mathematik 3 – Lineare Algebra
Modulnummer	13224
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann
Lehrende:r	Prof. Dr. Stefan Heiss Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann Prof. Dr. Alexander-Franz Puhala
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2024: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 2. Semester, Pflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 2. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 2. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 2. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 2. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 2. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 2. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 2. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 2. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	„Mathematik 1 und 2“ sollten absolviert sein.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die praktische Relevanz linearer Probleme in Anwendungen. Sie können technische Probleme durch lineare Gleichungssysteme modellieren und diese Gleichungssysteme mit verschiedenen Verfahren lösen. Sie kennen die Zusammenhänge zwischen abstrakten linearen Abbildungen, Matrizen als deren Datenstruktur zum Rechnen und der Interpretation in Anwendungen und der Geometrie. Sie sind in der Lage Strukturaussagen für lineare Abbildungen zu treffen und kennen die Interpretation der Strukturaussagen in Anwendungen.
Inhalte	**Vorlesung:** Lineare Gleichungssysteme (Lösungsmengen, Gauß‘sches Eliminationsverfahren), Vektorräume, lineare Unabhängigkeit, Basis, Skalarprodukt, lineare Abbildungen, Matrizen (Koeffizientenmatrizen linearer Gleichungssysteme,

	Matrizenoperationen, Inverse, Determinanten, Entwicklungssatz); Eigenwerte und -vektoren, Diagonalisierbarkeit, Jordan'sche Normalform **Übung:** In den Übungen werden mit entsprechenden Aufgaben die Vorlesungsinhalte vertieft. Ein Teil der wöchentlich ausgegebenen Übungsaufgaben wird korrigiert.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul. Die Zulassung zur Klausur setzt eine aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen voraus. Dafür ist es erforderlich, mindestens die Hälfte der Punkte in den zu bearbeitenden Aufgaben zu erreichen. Genauere Informationen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung mitgeteilt.
Literatur	Brauch, W., Dreyer, H.-J., Haacke, W.; Mathematik für Ingenieure, Vieweg+Teubner, 2006. Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik 1 u. 2, Springer, 1999 / 2003. Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2, Springer Vieweg, 2015. Richter, W.: Ingenieurmathematik kompakt, Springer Vieweg, 1998.

Mathematik 4 (MA4 / 13453)

Modulbezeichnung	Mathematik 4
Modulnummer	13453
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann
Lehrende:r	Prof. Dr. Stefan Heiss Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann Prof. Dr. Alexander-Franz Puhala
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2024: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 2. Semester, Pflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 2. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 2. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 2. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 2. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 2. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 2. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 2. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 2. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	„Mathematik 1 – 3“ sollten absolviert sein.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen Näherungsverfahren, können diese auf Problemstellungen anwenden und verstehen die Abschätzung der dabei gemachten Fehler. Sie können Differentialgleichungen zur Modellierung technischer Prozesse anwenden und ausgezeichnete Klassen von Differentialgleichungen lösen. Sie können periodische und nicht- periodische Funktionen in Frequenzen zerlegen. Sie besitzen die mathematischen Grundlagen für technische Anwendungen in der Regelungstechnik, Messtechnik, numerischen Simulation oder Signal- oder Bildanalyse.
Inhalte	**Vorlesung:** Polynominterpolationen, unendliche Reihen (Potenzreihen, Konvergenzradius, Taylor‘sche Entwicklung); Differential-gleichungen (Lösung durch Separation, homogene und inhomogene lineare Differentialgleichungen

	höherer Ordnung mit konstanten Koeffizienten); Fourier-Reihen und Fourier-Transformationen **Übung:** In den Übungen werden mit entsprechenden Aufgaben die Vorlesungsinhalte vertieft. Ein Teil der wöchentlich ausgegebenen Übungsaufgaben wird korrigiert.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul. Die Zulassung zur Klausur setzt eine aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen voraus. Dafür ist es erforderlich, mindestens die Hälfte der Punkte in den zu bearbeitenden Aufgaben zu erreichen. Genauere Informationen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung mitgeteilt.
Literatur	Brauch, W., Dreyer, H.-J., Haacke, W.; Mathematik für Ingenieure, Vieweg+Teubner, 2006. Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik 1 u. 2, Springer, 1999 / 2003. Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2, Springer Vieweg, 2015. Richter, W.: Ingenieurmathematik kompakt, Springer Vieweg, 1998.

Mathematik 4 – Analysis 2 (MA4 / 13453)

Modulbezeichnung	Mathematik 4 – Analysis 2
Modulnummer	13453
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann
Lehrende:r	Prof. Dr. Stefan Heiss Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann Prof. Dr. Alexander-Franz Puhala
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2024: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 2. Semester, Pflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 2. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 2. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 2. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 2. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 2. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 2. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 2. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 2. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	„Mathematik 1 – 3“ sollten absolviert sein.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen Näherungsverfahren, können diese auf Problemstellungen anwenden und verstehen die Abschätzung der dabei gemachten Fehler. Sie können Differentialgleichungen zur Modellierung technischer Prozesse anwenden und ausgezeichnete Klassen von Differentialgleichungen lösen. Sie können periodische und nicht- periodische Funktionen in Frequenzen zerlegen. Sie besitzen die mathematischen Grundlagen für technische Anwendungen in der Regelungstechnik, Messtechnik, numerischen Simulation oder Signal- oder Bildanalyse.
Inhalte	**Vorlesung:** Polynominterpolationen, unendliche Reihen (Potenzreihen, Konvergenzradius, Taylor‘sche Entwicklung); Differential-gleichungen (Lösung durch Separation, homogene und inhomogene lineare Differentialgleichungen

	höherer Ordnung mit konstanten Koeffizienten); Fourier-Reihen und Fourier-Transformationen **Übung:** In den Übungen werden mit entsprechenden Aufgaben die Vorlesungsinhalte vertieft. Ein Teil der wöchentlich ausgegebenen Übungsaufgaben wird korrigiert.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul. Die Zulassung zur Klausur setzt eine aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen voraus. Dafür ist es erforderlich, mindestens die Hälfte der Punkte in den zu bearbeitenden Aufgaben zu erreichen. Genauere Informationen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung mitgeteilt.
Literatur	Brauch, W., Dreyer, H.-J., Haacke, W.; Mathematik für Ingenieure, Vieweg+Teubner, 2006. Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik 1 u. 2, Springer, 1999 / 2003. Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2, Springer Vieweg, 2015. Richter, W.: Ingenieurmathematik kompakt, Springer Vieweg, 1998.

Mathematische Optimierung (MH / 15207)

Modulbezeichnung	Mathematische Optimierung
Modulnummer	15207
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann
Lehrende:r	Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Lehrsprache	keine Angabe
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 5. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 5. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung/Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	„Mathematik 1 – 3“ (13118, 13046, 13224) sollten absolviert sein.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen gängige Algorithmen zur Optimierung in ingenieurwissenschaftlichen Problemstellungen und zur modellgestützten Optimierung. Dies schließt die Auswahl des geeigneten Optimierungsalgorithmus zum vorliegenden Problem ein.
Inhalte	Grundlagen, insbesondere mehrdimensionale Differentiation und quadratische Formen; Beispiele zur Lösung und Approximation von NP-vollständigen Problemen; Lineare und Quadratische Optimierung; gradientenbasierte Verfahren, insb. stochastische; Newtonverfahren und Approximationen; Nebenbedingungen; Globale Verfahren, insb. stochastisch und evolutionär; Optimierung von Modellen; Nutzen von Modelle zur Optimierung.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Mündliche Prüfung, Dauer 30 Minuten, oder Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungsleistung(en)	Data Science (B.Sc.), Elektrotechnik (B.Sc.), Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.) sowie Technische Informatik (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.

Literatur	Nocedal, Wright: Numerical Optimization Murphy: Probabilistic Machine Learning: An Introduction

Messtechnik (MT / 12363)

Modulbezeichnung	Messtechnik
Modulnummer	12363
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Johannes Üpping
Lehrende:r	Prof. Dr. Johannes Üpping
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 3. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 5. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 3. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 3. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 5. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 7. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Elektrotechnik (B.Sc.): „Mathematik 1, 2, 3, 4“ (13118, 13046, 13224, 13453) sowie „Grundgebiete der Elektrotechnik 1“ (13952) • General Engineering (B.Sc.): “Mathematics 1, 2, 3, 4“ (15212, 15232, 14968, 15089) und „Electrical Engineering 1“ (15123).
Inhalte	**Vorlesung:** Messung, Skalen, SI-System, Unsicherheit, Abweichungen, Messfehler, Verteilungen, Fehlerrechnung, Messen der Größen des SI- Systems, Messen von elektrischen Größen (Analog und Digital), Signalverarbeitung **Praktikum:** Grundlagen des Experimentierens, elektrische Messungen mit Multimeter, Oszilloskop, Signalgenerator. Fehlererkennung und Troubleshooting
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	E-Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.

Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Elektrotechnik: Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Lerch, R.: Elektrische Messtechnik. Springer, 2010. Heyne, G.: Elektronische Messtechnik. Oldenbourg, 1999. Kester W.: Data Conversion Handbook. Elsevier, 2005. Schrüfer, E.: Elektrische Messtechnik - Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen. Hanser, 2014.

Messtechnikpraktikum (MP / 13827)

Modulbezeichnung	Messtechnikpraktikum
Modulnummer	13827
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Johannes Üpping
Lehrende:r	Prof. Dr. Holger Borcherding Prof. Dr.-Ing. Rainer Rasche Prof. Dr. Thomas Schulte Prof. Dr. Oliver Stübbe Prof. Dr. Johannes Üpping
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 3. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 5. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 5. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	60 h = 30 h Präsenz-, 30 h Eigenstudium
ECTS	3
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Elektrotechnik (B.Sc.): „Mathematik 1, 2, 3, 4“ (13118, 13046, 13224, 13453), „Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2“ (13952, 13407), Vertiefung Elektrotechnik (13671) und Elektronik 1, 2 (13363, 13484) • General Engineering (B.Sc.): “Mathematics 1, 2, 3, 4“ (15212, 15232, 14968, 15089) und „Electrical Engineering 1, 2“ (15123, 15132).
Angestrebte Lernergebnisse	Mit dem Messtechnikpraktikum erfolgt eine Kompetenzsteigerung durch Praxis in einem von den Studierenden gewählten Themengebiet im Kontext einer speziellen Messmethode oder Auswertungsmethode. Hierdurch erreichen die Studierenden aufgrund einer konzentrierten Bearbeitung eine Zunahme von Fach- und Methodenkompetenz im Bereich der Messtechnik, die auch auf andere Themengebiete anwendbar ist.
Inhalte	Im Rahmen des Messtechnikpraktikums wählen die Studierenden aus unterschiedlichen Themenangeboten aus den Bereichen des Curriculums. In jedem Angebot wird ein entsprechendes Thema vertieft, vor allem durch eine praktische Messaufgabe. Bsp.: Unterschiedliche Temperaturmessmethoden im Vergleich.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Im Modul Messtechnikpraktikum werden von den Studierenden mehrere Versuche durchgeführt. Je Versuch ist eine Auswertung schriftlich anzufertigen. Die angefertigten Auswertungen bilden die Grundlage für die Vergabe der Credits und werden in Summe mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ (5,0) bewertet.

Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Elektrotechnik: Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.

MINT in Praxis und Lehre (MI / 13664)

Modulbezeichnung	MINT in Praxis und Lehre
Modulnummer	13664
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Johannes Üpping
Lehrende:r	Svenja Claes Thomas Weber
Angebotshäufigkeit	Sommer- und Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Praktikum / 4 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge.
Angestrebte Lernergebnisse	**Ziel:** Die Studierenden können fachlich Inhalte aus dem MINT Bereich adressatengerecht aufarbeiten und mit passenden Methoden vermitteln. **Erwerbbare Kompetenzen:** Didaktische und methodische Kompetenzen.
Inhalte	**Praktikum:** Die Studierenden entwerfen und bauen elektronische Schaltungen und verschiedene Werkstücke im hochschuleigenen Schülerlabor TechLipp. Passend dazu werden Arbeitsmaterialien und Aufgabenstellungen entwickelt, anhand derer Grundkenntnisse aus den MINT Bereich (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) erarbeitet werden können. Veranstaltungen mit Schülerinnen und Schülern bieten die Möglichkeit zur Erprobung dieser Aufgaben. Den Studierenden wird veranschaulicht, wie fachlich Inhalte praxisorientiert vermittelt werden können. Dies ist eine wichtige Kompetenz für Lehrende in Betrieben und Schulen.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Präsentation oder Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung oder schriftlicher Bericht, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.

Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Hüttner, Andreas: Technik unterrichten: Methoden und Unterrichtsverfahren im Technikunterricht, Europa-Lehrmittel 2009 Mattes, Wolfgang: Methoden für den Unterricht: Kompakte Übersichten für Lehrende und Lernende, Schöningh Verlag im Westermann Schulbuch 2011

Mobile Systeme (MO / 13469)

Modulbezeichnung	Mobile Systeme
Modulnummer	13469
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Stefan Heiss
Lehrende:r	Prof. Dr. Stefan Heiss M.Sc. Andreas Schmelter
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 7. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 5. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 5. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 1 SWS Praktikum / 3 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5

Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Elektrotechnik (B.Sc.), Informatik (B.Sc.) und Data Science (B.Sc.): „Prozedurale Programmierung" (12178) und „Objektorientierte Programmierung" (12875) • Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.) und Technische Informatik (B.Sc.): „Programmiersprachen 1, 2" (12178, 12875) • General Engineering (B.Sc.): „Programming 1, 2" (15246, 15019)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen die Kompetenz zur Entwicklung und Bereitstellung von Anwendungen für mobile Geräte (Smartphones, Tablets). Insbesondere können sie verteilte Anwendungen mit Hilfe einer Integration von Netzwerkverbindungen auf der Basis unterschiedlicher Technologien (WLAN, Bluetooth) selbständig entwickeln.
Inhalte	**Vorlesung:** Programmierung mobiler Endgeräte unter Berücksichtigung der für diese Geräte anzutreffenden Besonderheiten: GUI-Programmierung, Persistente Datenhaltung, Netzwerkprogrammierung (WLAN, Bluetooth), relevante spezielle APIs (GPS, etc.) **Praktikum:** Programmierübungen zur Entwicklung von Android-Apps sowie die Durchführung einer Projektarbeit zur Entwicklung eines umfangreicheren Programms für mobile Endgeräte.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Ausarbeitung in Form eines Quellcodes, Bearbeitungszeit 6 Wochen, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungsleistung(en)	Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Post U.: Android-Apps entwickeln für Einsteiger, Rheinwerk Computing, 2018 Künneth, T.: Android 7: Das Praxisbuch für Entwickler, Rheinwerk Computing, 2016 Richter E.: Android-Apps programmieren: Praxiseinstieg mit Android Studio, mitp, 2018

Modellierung und Simulation mechatronischer Systeme (MS / 13131)

Modulbezeichnung	Modellierung und Simulation mechatronischer Systeme
Modulnummer	13131
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr.-Ing. Rainer Rasche
Lehrende:r	Prof. Dr.-Ing. Rainer Rasche
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Energietechnologie (Bachelor) PO 2021: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 5. Semester, Pflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 2. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 5. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 5. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Informatik (B.Sc.): „Mathematik 3 und 4“ (13224, 13453) • Elektrotechnik (B.Sc.) und Mechatronik (B.Sc.): „Grundgebiete der „Elektrotechnik 1 und 2“ (13952, 13407) sowie „Mathematik 3 und 4“ (13224, 13453) • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Elektrotechnik: „Electrical Engineering 1 + 2“ (15123, 15132), „Mathematics 3 + 4“ (14968, 15089)

Angestrebte Lernergebnisse	Mit dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind Studierende in der Lage, • elektrische und mechatronische Systeme in unterschiedlichen Tiefen zu modellieren, • die für die Aufgabenstellung wesentlichen physikalischen Effekte zu erkennen und idealisierende Annahmen zu treffen, • Modellierungsansätze wie z. B. Maschenregel, Knotenregel, Schnittprinzip und Lagrange-Formalismus zur Gewinnung der mathematischen Beschreibung anzuwenden, • die mathematische Beschreibung nach MATLAB/SIMULINK zu überführen und mit unterschiedlichen Methoden (Simulation, Frequenzgang, Eigenwerte etc.) zu plausibilisieren und zu bewerten, • Modelle zu strukturieren und zu hierarchisieren, indem sie „atomare“ Bauteile zu Funktionsmodulen (z. B. Antrieb, Lenkung) und darüber zu Gesamtsystemen (z. B. autonomen Fahrzeugen) aggregieren.
Inhalte	Beispiele zur Modellierung aus der elektrischen Antriebs- und Fahrzeugtechnik, Linearisierung mittels Taylorreihenentwicklung, Analogiebetrachtungen zwischen Elektrotechnik, Mechanik und fluidischen Systemen, Simulation kontinuierlicher Systeme und numerische Stabilität, Ermittlung wichtiger Kenngrößen (KPIs – Key Performance Indices) aus der Simulation als wichtige Grundlage für nachfolgendes Optimieren und Testen zur Qualitätssicherung und Freigabe.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, Dauer 30 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	Elektrotechnik (B.Sc.) und Energie- und Antriebstechnik: Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	E. Spring, Elektrische Maschinen, Springer Manken, R.: Lehrbuch der Technischen Mechanik - Dynamik: Eine anschauliche Einführung. Springer Janschek, K.: Systementwurf mechatronischer Systeme: Methoden – Modelle – Konzepte. Springer

Numerische Mathematik (NM / 12531)

Modulbezeichnung	Numerische Mathematik
Modulnummer	12531
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann
Lehrende:r	Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2024: 4. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 7. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 4. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 5. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 5. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: „Mathematics 1, 2, 3, 4“ (15212, 15232, 14968, 15089)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen gängige Algorithmen in der numerischen Mathematik zur Optimierung in ingenieurwissenschaftlichen Problemstellungen und zur modellgestützten Optimierung. Dies schließt die Auswahl des geeigneten Optimierungsalgorithmus zum vorliegenden Problem ein.
Inhalte	Grundlagen, insbesondere mehrdimensionale Differentiation und quadratische Formen; Beispiele zur Lösung und Approximation von NP-vollständigen Problemen; Lineare und Quadratische Optimierung; gradientenbasierte Verfahren, insb.

	stochastische; Newtonverfahren und Approximationen; Nebenbedingungen; Globale Verfahren, insb. stochastisch und evolutionär; Optimierung von Modellen; Nutzen von Modelle zur Optimierung.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Ausarbeitung (8 Wochen) und mündliche Prüfung (15 Minuten). Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	• Elektrotechnik (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs. • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Nocedal, Wright: Numerical Optimization Murphy: Probabilistic Machine Learning: An Introduction
Nachhaltigkeitsziele	SDG 4 – Hochwertige Bildung SDG 8 – Menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum SDG 12 – Nachhaltiger Konsum und nachhaltige Produktion

Objektorientierte Analyse und Design (OA / 12375)

Modulbezeichnung	Objektorientierte Analyse und Design
Modulnummer	12375
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann
Lehrende:r	Dr. Sebastian Gutsche Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2024: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 5. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 5. Semester, Pflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 4. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 3. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 3. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung/Übung / 4 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus den Modulen: • Informatik (B.Sc.) und Data Science (B.Sc.): „Objektorientierte Programmierung“ (12875) • Elektrotechnik (B.Sc.), „Technische Informatik“: „Programmiersprachen 2“ (12875) • General Engineering (B.Sc.): “Programming 2” (15019)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen die Analyse und strukturierte Aufarbeitung von Softwareproblemen. Dies umfasst die objektorientierte und funktionale Beschreibung von Software, sowie das Design komplexer Softwaresysteme. Die Softwaredesigns werden in Diagramform ausgearbeitet und in einer passenden modernen Programmiersprache (Python/Julia/Java/Javascript) implementiert. Folgende Fachkompetenzen werden vermittelt: Terminologie des OOP/AOP und der funktionalen Programmierung; Implementation von Entwurfsmustern; Produktiver Umgang mit UML; API design (Entwurf von Softwareschnittstellen; Thread modeling (Erkennung und Dokumentation von Implementationsrisiken); Planung der Ausführung von Softwareprojekten.

Weitere angestrebte Lernergebnisse für dual Studierende	• Anwenden der Modulinhalte auf konkrete betriebliche Fragestellungen • Grundkenntnisse in der Geschäftsprozessanalyse mit BPMN • Transformation der Architekturerkenntnisse unter Verwendung von Workflow-Engines (bspw. mit BPEL)
Inhalte	• Übersicht über Software-Prozeß und Vorgehensmodelle • Grundlagen des Requirements Engineering • Durchführung Anforderungsanalyse unter Berücksichtigung des Entwicklungsmodells # UML-basierte Analyse für iterativ/inkrementell # User Stories und agile Prozesse • Software-Architektur im Überblick # Auswahl eines Architekturmusters # Architekturreview # Qualitätssicherung im Analyse-Prozess Dual Studierende (im Betrieb): • Durchführung Geschäftsprozeßanalyse mit BPMN • Erfassen betrieblicher Anforderungen
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Schriftliche Ausarbeitung im Umfang von 12-15 Seiten mit einer Bearbeitungsdauer von 7 Wochen, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungsleistung(en)	• Elektrotechnik (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs. • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.

Objektorientierte Analyse und Design (SSP / 12375)

Modulbezeichnung	Objektorientierte Analyse und Design
Modulnummer	12375
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann
Lehrende:r	Dr. Sebastian Gutsche Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2024: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 5. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 5. Semester, Pflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 4. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 3. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 3. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung/Übung / 4 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus den Modulen: • Informatik (B.Sc.) und Data Science (B.Sc.): „Objektorientierte Programmierung“ (12875) • Elektrotechnik (B.Sc.), „Technische Informatik“: „Programmiersprachen 2“ (12875) • General Engineering (B.Sc.): “Programming 2” (15019)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen die Analyse und strukturierte Aufarbeitung von Softwareproblemen. Dies umfasst die objektorientierte und funktionale Beschreibung von Software, sowie das Design komplexer Softwaresysteme. Die Softwaredesigns werden in Diagramform ausgearbeitet und in einer passenden modernen Programmiersprache (Python/Julia/Java/Javascript) implementiert. Folgende Fachkompetenzen werden vermittelt: Terminologie des OOP/AOP und der funktionalen Programmierung; Implementation von Entwurfsmustern; Produktiver Umgang mit UML; API design (Entwurf von Softwareschnittstellen; Thread modeling (Erkennung und Dokumentation von Implementationsrisiken); Planung der Ausführung von Softwareprojekten.

Weitere angestrebte Lernergebnisse für dual Studierende	• Anwenden der Modulinhalte auf konkrete betriebliche Fragestellungen • Grundkenntnisse in der Geschäftsprozessanalyse mit BPMN • Transformation der Architekturerkenntnisse unter Verwendung von Workflow-Engines (bspw. mit BPEL)
Inhalte	• Übersicht über Software-Prozeß und Vorgehensmodelle • Grundlagen des Requirements Engineering • Durchführung Anforderungsanalyse unter Berücksichtigung des Entwicklungsmodells # UML-basierte Analyse für iterativ/inkrementell # User Stories und agile Prozesse • Software-Architektur im Überblick # Auswahl eines Architekturmusters # Architekturreview # Qualitätssicherung im Analyse-Prozess Dual Studierende (im Betrieb): • Durchführung Geschäftsprozeßanalyse mit BPMN • Erfassen betrieblicher Anforderungen
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Schriftliche Ausarbeitung im Umfang von 12-15 Seiten mit einer Bearbeitungsdauer von 7 Wochen, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungsleistung(en)	• Elektrotechnik (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs. • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.

Objektorientierte Programmierung (OP / 12875)

Modulbezeichnung	Objektorientierte Programmierung
Modulnummer	12875
Modulverantwortliche:r	Dr. rer. nat. Nils Beckmann
Lehrende:r	Dr. rer. nat. Nils Beckmann Dipl.-Ing. Arne Neumann Dr. Stefan Windmann
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 3. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 2. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 3. Semester, Pflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 1. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 5. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 2. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 2. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 2. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 2. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge.

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden lernen die wichtigsten Prinzipien der objektorientierten Programmierung und können es beim Entwurf einfacher Programme anwenden. Sie besitzen Übung in der Darstellung von Klassen und deren Instanzen mit einfachen (an UML angelehnten) Diagrammen. Sie erlangen praktische Erfahrungen bei der Entwicklung von Programmen in der Programmiersprache Java. Sie sind mit dem Einsatz einer integrierten Entwicklungsumgebung sowie dem Debuggen und Testen von Programmen vertraut. Sie können KI zur Unterstützung im Programmieren verwenden und kennen auch die Nachteile in der Verwendung von KI.
Inhalte	**Vorlesung:** Grundlagen objektorientierter Programmierung, Klassen und Objekte, Datentypen (primitive Typen, Referenztypen), Konstruktoren und Methoden, Datenkapselung, Vererbung, Polymorphie, Programmierung mit Java, Java-Laufzeit- und Java- Entwicklungsumgebungen, Entwicklungszyklus (Entwurf, Quellcode, Class-Dateien), Packages, Dokumentation (Javadoc) und strukturierte Diagrammdarstellungen, Testen und Debuggen, Behandlung von Ausnahmen (Exceptions), KI-Tools. **Praktikum:** Im Praktikum werden die Inhalte der Vorlesung anhand von Programmieraufgaben praktisch eingeübt. In Abhängigkeit der Nachfrage wird der praktische Teil für weitere objektorientierte Programmiersprachen (Python, C++) angeboten.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Literatur	Ratz, D.: Grundkurs Programmieren in Java, dPunkt Verlag, 2024 Habelitz, H.:Programmieren lernen mit Java: Der leichte Java-Einstieg für Programmieranfänger. Mit vielen Beispielen und Übungsaufgaben, Rheinwerk Computing, 2024

Optische Übertragungstechnik und Sensorik (OS / 12609)

Modulbezeichnung	Optische Übertragungstechnik und Sensorik
Modulnummer	12609
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Oliver Stübbe
Lehrende:r	Prof. Dr. Oliver Stübbe
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 8. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 3 SWS Übung / 1 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Elektrotechnik (B.Sc.): „Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2“ (13952, 13407), „Vertiefung Elektrotechnik“ (13671), „Physik 1“ (14062), „Mathematik 1, 2, 3, 4“ (13118, 13046, 13224, 13453) • General Engineering (B. Sc.): „Electrical Engineering 1, 2” (15123, 15132), „Vertiefung Elektrotechnik“ (13671), „ Introduction to Physics” (14984), „Mathematics 1, 2, 3, 4“ (15212, 15232, 14968, 15089)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen die physikalischen Übertragungseigenschaften und können die limitierenden Faktoren des gesamten optischen Kanals von der Quelle über den Wellenleiter bis zum Detektor bestimmen. Zudem verstehen sie die physikalischen Wirkprinzipien unterschiedlicher optischer Sensoren. Als Methodenkompetenz können sie die jeweiligen Funktionsprinzipien auf typische praktische Problemstellungen anwenden. Die vermittelten Kompetenzen können den Studierenden als Fundament für einen Berufseinsatz im Bereich der optischen Nachrichtentechnik und der optischen Sensorik dienen.

Inhalte	**Vorlesung:** Elektromagnetische Wellen in transparenten Medien, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit, Polarisation, Strahlenmodell der Lichtausbreitung, Prinzip von Fermat, Brechung und Reflexion an dielektrischen Grenzflächen, Fresnelsche Formeln, numerische Apertur, Moden des planaren dielektrischen Lichtwellenleiters, Eigenwertgleichung, Wellenleiterarten, Dispersion und Dämpfung in Lichtwellenleitern, Grundlagen des Lasers, Photodioden für die optische Übertragungstechnik und Sensorik, Funktionsprinzipien unterschiedlicher optischer Sensoren. **Übung:** Durch Aufgaben werden die Vorlesungsinhalte vertieft.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Mündliche Prüfung, Dauer 30 Minuten, oder Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Literatur	Bludau, W.: Lichtwellenleiter in Sensorik und optischer Nachrichtentechnik. Springer, 1998. Hering, E.: Photonik. Grundlagen, Technologie und Anwendung. Springer, 2005. Pedrotti, F.: Optik für Ingenieure. Springer, 2007.

Photovoltaik (PV / 13795)

Modulbezeichnung	Photovoltaik
Modulnummer	13795
Modulverantwortliche:r	Dr. rer. nat. Nils Beckmann
Lehrende:r	Dr. rer. nat. Nils Beckmann
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 4. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Energietechnologie (Bachelor) PO 2021: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 4. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 4. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 4. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 4. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	• Informatik (B.Sc.) und Data Science (B.Sc.): Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die Module „Mathematik 1-2“, „Physik 1“ absolviert zu haben • Elektrotechnik (B.Sc.): Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die Module „Mathematik 1-2“, „Physik 1“, „Grundgebiete der Elektrotechnik 1“ absolviert zu haben

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen Aufbau und Funktionsweise von Solarzellen und Photovoltaikanlagen. Sie sind in der Lage, deren physikalische und elektronische Eigenschaften zu beschreiben sowie den dabei ablaufenden Prozess der Umwandlung von Licht in elektrische Energie. Als elektronisches Bauteil gesehen können sie diese interdisziplinär in übergeordnete Strukturen wie gebäude- und energietechnische Anlagen unter Berücksichtigung von technischen, wirtschaftlichen sowie klimaschutzspezifischen Aspekten einbeziehen und auslegen. Weitere in diesem Modul zu erwerbende Detailkenntnisse hinsichtlich Grundstoffen, Solarzelltypen, Sonneneinstrahlung, Herstellungsverfahren, politischer Situation der Photovoltaik, Langzeitverhalten sowie Betriebsverhalten unter bestimmten Umweltbedingungen unterstützen sie dabei.
Inhalte	**Vorlesung:** Geschichte der Photovoltaik, Atome und Festkörper (Halbleiter, elektrische Leitfähigkeit, usw.), Dotieren und Diode, Licht und dessen Wechselwirkung mit Atmosphäre/Materie (Photonenenergie, Strahlungsspektrum, Photoeffekt, Absorption, usw.), Aufbau und elektrische/elektronische Eigenschaften von Solarzellen (Kennlinie, Wirkungsgrad, Füllfaktor, Temperaturabhängigkeit, STC, MPP, WP, usw.), Solarzelltypen und Herstellungsverfahren, Modul- und Generatoraufbau (Verschaltung, Wechselrichter, Einspeisung, Inselbetrieb, usw.), Klimabilanz und Wirtschaftlichkeit von Solaranlagen sowie Recycling, Leistungsprognosen und Umwelt-bedingungen, Konzeption und Auslegung sowie digitalisiert-technische und automatisierte Überwachung und Betreuung von Solaranlagen, politische Rahmenbedingungen der Photovoltaik **Übung:** Die Inhalte der Vorlesung werden durch Übungsaufgaben vertieft und quantifiziert. Vorgehensweise und Lösungen werden diskutiert. **Praktikum:** Experimente mit Solarzellen sowie mit entsprechendem technisch-physikalischem Bezug werden vorgeführt als auch von den Studierenden selbst durchgeführt und dokumentiert. Vorgehen, Messdaten, Analysen und Ergebnisse werden diskutiert.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Mertens, „Photovoltaik“, Hanser-Verlag Häberlin, "Photovoltaik", VDE Verlag Wagemann, "Photovoltaik, Vieweg + Teubner

Physik 1 (PH1 / 14062)

Modulbezeichnung	Physik 1
Modulnummer	14062
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Johannes Üpping
Lehrende:r	Prof. Dr. Johannes Üpping
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 3. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 3. Semester, Pflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 4. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die Module „Mathematik 1 - 4“ (13118, 13046, 13224, 13453) absolviert zu haben.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die Methodik der Physik und des Messens von physikalischen Größen. Sie beherrschen grundlegende physikalische Größen der Mechanik. Sie können die Wechselwirkung eines physikalischen Systems mit seiner Umgebung mathematisch beschreiben und auf unbekannte Problemstellungen anwenden.
Inhalte	**Vorlesung:** Das Messen physikalischer Größen und das Erstellen physikalischer Gesetze werden thematisiert. Exemplarisch werden die Themen der Mechanik anhand einer Fahrradfahrt eingeführt. Dabei werden Massenpunkte und die Mechanik starrer Körper behandelt. Die Bedeutung der Erhaltungsgrößen in der Physik wird erarbeitet. **Übung:** Parallel zur Vorlesung werden die jeweiligen Themen vertieft. **Praktikum:** Die Studierenden erlernen die physikalische Vorgehensweise beim Experimentieren, führen selber Versuche durch und auch den Kommilitonen vor.

Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur oder E-Klausur, Dauer 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, Dauer 30 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	Data Science (B.Sc.) und Technische Informatik (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Tipler, P. A., Mosca, G.: Physik. Spektrum, 2014. Halliday, D. et al.: Physik. Wiley-VCH, 2011. Hering, M. et al.: Physik für Ingenieure. Springer, 2012.

Physik 2 (PH2 / 12317)

Modulbezeichnung	Physik 2
Modulnummer	12317
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Johannes Üpping
Lehrende:r	Prof. Dr. Johannes Üpping
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 6. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 6. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 6. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 6. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 6. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 6. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5

Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Informatik (B.Sc.), Data Science (B.Sc.), Elektrotechnik (B.Sc.), Technische Informatik (B.Sc.): „Mathematik 1 – 4“ (13118, 13046, 13224, 13453) sowie „Physik 1“ (14062) • General Engineering (B.Sc.): „Mathematics 1 – 4“ (15212, 15232, 14968, 15089) sowie „Introduction to Physics“ (14984) •
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen grundlegende physikalische Konzepte zur Thermodynamik und Optik. Ebenso zu unterschiedlichen Schwingungen und Wellen. Die erlernten physikalischen Methodenkompetenzen können auf anwendungsorientierte Problemstellungen angewendet werden.
Inhalte	**Vorlesung:** Die grundlegenden Themen der Thermodynamik und der Optik werden erarbeitet. Die mathematische Beschreibung von Schwingungen und Wellen, inklusive entsprechender physikalischer Konzepte werden eingeführt. Die Physik der Wellen wird anhand optischer und akustischer Anwendungen vertieft. **Übung:** Parallel zur Vorlesung werden die jeweiligen Themen vertieft. **Praktikum**: Ein Anwendungsthema wird in Kleingruppen durch ausgewählte Experimente vertieft.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur oder E-Klausur, Dauer 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, Dauer 30 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungsleistung(en)	Data Science (B.Sc.), Elektrotechnik (B.Sc.), Technische Informatik (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Tipler, P. A., Mosca, G.: Physik. Spektrum, 2014. Halliday, D. et al.: Physik. Wiley-VCH, 2011. Hering, M. et al.: Physik für Ingenieure. Springer, 2012.

Praktikum für Lehramt an Berufskollegs (PL / 12229)

Modulbezeichnung	Praktikum für Lehramt an Berufskollegs
Modulnummer	12229
Modulverantwortliche:r	Svenja Claes Thomas Weber
Lehrende:r	Svenja Claes Thomas Weber
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Landschaftsbau und Grünflächenmanagement (Lehramt Bachelor) PO 2024, LA Garten- u. Landschaft.: 5. Semester, Pflicht Maschinenbau (Bachelor) PO 2020: 4. Semester, Wahlpflicht Maschinenbau (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 4. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 4. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 4. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Praktikum gemäß Lehrerausbildungsgesetz (LABG); üblicherweise als Blockpraktikum
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	Das Lehrerausbildungsgesetz (LABG) sieht folgende Praxiselemente im Bachelorstudium vor: • ein Eignungs- und Orientierungspraktikum (EOP) an einem Berufskolleg; mindestens 25 zusammenhängende Praktikumstage • außerschulisches Berufsfeldpraktikum (BFP); mindestens vier Wochen Im Rahmen des Moduls findet rechtzeitig vor Beginn der Praktika jeweils eine Blockveranstaltung zur inhaltlichen Vorbereitung statt. Die Praktika werden durch die Dozierenden begleitet und gemeinsam reflektiert.
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Eine vorherige Teilnahme am Modul „Unterricht und allgemeine Didaktik“ und eine begleitende Teilnahme an den Modulen „Berufliche Bildung in Schule und Betrieb“ sowie „Diagnose und Förderung“ wird em fohlen.

Angestrebte Lernergebnisse	Wissen: Die Studierenden können das schulische Handlungsfeld und andere Berufsfelder (berufliche und betriebliche Aus- und Weiterbildung, Jugendarbeit) sowie betriebliche Anforderungssituationen, Umgangsformen und Organisationsstrukturen in der Praxis erleben und beschreiben. Verstehen: Die Studierenden können erste Beziehungen zwischen bildungswissenschaftlichen/berufspädagogischen Theorieansätzen und konkreten pädagogischen Situationen herstellen. Anwenden: Die Studierenden können einzelne pädagogische Handlungs-situationen, insbesondere solche mit dem Ziel des Erwerbs beruflicher Handlungskompetenz, unter Anleitung mitgestalten. Problemlösen: Die Studierenden können ihr im Studium erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten in praktischen Lehr-Lernsituationen umsetzen und ihre eigene professionelle Entwicklung kritisch reflektieren.
Inhalte	• Berufsnahe Erfahrungen in den verschiedenen Handlungsfeldern und Abläufen eines Industriebetriebes und eines Berufs-kollegs • Vorbereitung, Durchführung und Reflexion einer Unterrichtseinheit
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Ausarbeitung: • außerschulisches Berufsfeldpraktikum (BFP): 5 Seiten • Eignungs- und Orientierungspraktikum (EOP): 10 Seiten
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.

Programmiersprachen 1 (PS1 / 12178)

Modulbezeichnung	Programmiersprachen 1
Modulnummer	12178
Modulverantwortliche:r	Dr. rer. nat. Nils Beckmann
Lehrende:r	Dr. rer. nat. Nils Beckmann
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 1. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 1. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 1. Semester, Pflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 1. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 1. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 1. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 1. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 1. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die Grundelemente (Schlüsselwörter, Ausdrücke, Eingabe/Ausgabe, usw.) einer prozeduralen Programmierhochsprache (z.B. C) und der prozeduralen Programmierung. Sie verstehen die zugrundeliegende Syntax und Semantik von Quelltexten in dieser Sprache sowie die Zusammenhänge zwischen Quelltext, Compiler und Computerprogramm. Sie können eigenständig Quelltexte und Computerprogramme in dieser Sprache entwickeln sowie einfache Algorithmen, Struktogramme und Programmablaufpläne. Spezielle Detailkenntnisse besitzen sie in der Formulierung syntaktisch korrekter Ausdrücke, Anweisungen sowie Kontrollstrukturen. Sie sind in der Lage, die dafür notwendigen Entwicklungswerkzeuge (Editor, Compiler, IDE, Debugger, usw.) kompetent anzuwenden. Insbesondere können die Studierenden den Compiler einsetzen um über dessen Hinweise ihre Quelltexte eigenständig iterativ zu verbessern.

Inhalte	**Vorlesung:** Entwicklung der Computer und Programmiersprachen, Rechnerarchitektur, Quelltextaufbau und Kompilieren, Begrifflichkeiten (Plattform, Prozessor, Linker, Prozess, Deklarieren, Initialisieren, usw.), Standard-Eingabe und -Ausgabe, Schlüsselwörter, Syntax und Semantik, formatierte Eingabe und Ausgabe, Eingabepuffer, Datentypen und Variablen, Ausdrücke und mathematische Berechnungen, Operatorprioritäten, binäre Speicherdarstellung (u.A. Zweierkomplement) und ASCII-Tabelle, Zahlensysteme und Umrechnung, Kontrollstrukturen, bedingte Anweisung, Schleifen, ein- und mehrdimensionale Arrays, Programmablaufdiagramm und Struktogramm, Funktionen (Kopf & Rumpf, Call by Value/Reference, usw.), Sprunganweisungen, Präprozessor, Grundlegender Softwareentwicklungsprozess, Bibliotheken (mathematische Funktionen, Zeichenkettenoperationen, Pseudo-Zufallszahlen, Zeitmessung, Runden, usw.), Zeiger und Adressen, Pointerarithmetik, Verkettete Listen, Spezielle Datentypen (komplexe Zahlen, Vorzeichenlose, Aufzählungen, usw.), Zugriffsverletzungen, Sichtbarkeit und Geltungsdauer von Variablen, Kommandozeilenparameter, einfache Algorithmen (Sortieren, usw.), Strukturen, Bitfelder, Bitoperationen, Rekursion, Dynamische Speicherverwaltung (Allokation, Zugriffsgeschwindigkeit, Speicherplatz, Speicherklassen, usw.), Globale Variablen und Konstanten, Streams und Dateien (Eingabe/Ausgabe), Makros, Compileroptimierungen, Software-Entwicklungswerkzeuge (Editor, Konsole, Compiler, IDE, Debugger, usw.) **Praktikum:** Im Praktikum werden die Inhalte der Vorlesung anhand von Programmierübungsaufgaben praktisch eingeübt. Die Aufgabenstellungen, Herangehensweisen, Lösungswege und Lösungen werden diskutiert.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Literatur	Erlenkötter, „C: Programmieren von Anfang an“, Rowohlt-Verlag Dausmann, Goll, Bröckl, Schoop, „C als erste Programmiersprache. Vom Einsteiger zum Profi“, Vieweg & Teubner Kernighan, Ritchie, „Programmieren in C“, Hanser Fachbuch Wolf, „C von A bis Z. Das umfassende Handbuch für Linux, Unix und Windows.“, Galileo Computing

Programmiersprachen 2 (PS2 / 12875)

Modulbezeichnung	Programmiersprachen 2
Modulnummer	12875
Modulverantwortliche:r	Dr. rer. nat. Nils Beckmann
Lehrende:r	Dr. rer. nat. Nils Beckmann Dipl.-Ing. Arne Neumann Dr. Stefan Windmann
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 3. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 2. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 3. Semester, Pflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 1. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 5. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 2. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 2. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 2. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 2. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge.

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden lernen die wichtigsten Prinzipien der objektorientierten Programmierung und können es beim Entwurf einfacher Programme anwenden. Sie besitzen Übung in der Darstellung von Klassen und deren Instanzen mit einfachen (an UML angelehnten) Diagrammen. Sie erlangen praktische Erfahrungen bei der Entwicklung von Programmen in der Programmiersprache Java. Sie sind mit dem Einsatz einer integrierten Entwicklungsumgebung sowie dem Debuggen und Testen von Programmen vertraut. Sie können KI zur Unterstützung im Programmieren verwenden und kennen auch die Nachteile in der Verwendung von KI.
Inhalte	**Vorlesung:** Grundlagen objektorientierter Programmierung, Klassen und Objekte, Datentypen (primitive Typen, Referenztypen), Konstruktoren und Methoden, Datenkapselung, Vererbung, Polymorphie, Programmierung mit Java, Java-Laufzeit- und Java- Entwicklungsumgebungen, Entwicklungszyklus (Entwurf, Quellcode, Class-Dateien), Packages, Dokumentation (Javadoc) und strukturierte Diagrammdarstellungen, Testen und Debuggen, Behandlung von Ausnahmen (Exceptions), KI-Tools. **Praktikum:** Im Praktikum werden die Inhalte der Vorlesung anhand von Programmieraufgaben praktisch eingeübt. In Abhängigkeit der Nachfrage wird der praktische Teil für weitere objektorientierte Programmiersprachen (Python, C++) angeboten.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Literatur	Ratz, D.: Grundkurs Programmieren in Java, dPunkt Verlag, 2024 Habelitz, H.:Programmieren lernen mit Java: Der leichte Java-Einstieg für Programmieranfänger. Mit vielen Beispielen und Übungsaufgaben, Rheinwerk Computing, 2024

Programmierung eingebetteter Systeme (PE / 13859)

Modulbezeichnung	Programmierung eingebetteter Systeme
Modulnummer	13859
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr.-Ing. Henning Trsek
Lehrende:r	Prof. Dr.-Ing. Henning Trsek
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 3. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 3. Semester, Pflicht Energietechnologie (Bachelor) PO 2021: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 5. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 3. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 3. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 5. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 7. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 3. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 3. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 3. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 3. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 3. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 3. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen die Anwendung einer Assemblersprache und einer Hochsprache auf hardwarenahe und controllertypische Aufgabenstellungen. Sie beherrschen eine integrierte Entwicklungsumgebung (Editor, Compiler, Debugger) und können die entwickelte Software systematisch testen. Die Studierenden können chipinterne und -externe Peripheriebausteine ansteuern und programmieren (parallele Schnittstelle, Timer, AD/DA-Umsetzer).Für die Kommunikation mit anderen Controllern und mit Peripherie können die Studierenden synchrone und asynchrone serielle Schnittstellen programmieren. Die Studierenden können hardwarenahe Programme strukturieren und als Zustandsautomaten programmieren. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, Maschinen zu steuern und zu automatisieren .
Weitere angestrebte Lernergebnisse für dual Studierende	Die dual Studierenden sollen in der Lage sein, die in der Praxis kennengelernten Zusammenhänge und erworbenen Kompetenzen mit den an der Hochschule vermittelten Inhalten des Moduls zu verbinden und in den Gesamtzusammenhang des Studiengangs einzuordnen. Hierzu zählen insbesondere die Implementierung konkreter Lösungsansätze für reale Problemstellungen aus der betrieblichen Praxis. Die Studierenden sollen zugleich früh praxisrelevante fachliche sowie soziale Kompetenzen hinsichtlich der Kollaboration im interdisziplinären Umfeld entwickeln und dadurch befähigt sein, ihr theoretisches Wissen ziel- und lösungsorientiert anzuwenden.
Inhalte	**Vorlesung:** Mikroprozessoren, Micro-Controller, Registermodell, Zahlendarstellung, Assemblersprache, Adressierungsarten, Assemblerbefehle, Unterprogrammtechnik, Stack, Interruptverarbeitung, hardwarenahe C-Programmierung, Pointer, Funktionen, Felder und Strukturen, absolute Speicheradressen, digitale und analoge Peripherie-Module, verkettete Listen, Floating-Point-Zahlen, Zustandsautomaten. **Praktikum:** Programmieren in Assembler und C. Die Programme werden mit den Studierenden diskutiert. **Dual Studierende (im Betrieb):** Die Studierenden übertragen das theoretisch Erlernte auf grundlegende Fragestellungen der Programmierung von eingebetteten Systemen aus Ihrem betrieblichen Umfeld. Die Bearbeitung von Aufgaben geschieht vor Ort im Praxisbetrieb anhand verschiedener Aufgabenstellungen, die individuell in den Betrieben festgelegt werden.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungsleistung(en)	• Data Science (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs. • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Elektrotechnik: Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Wüst, K.: Mikroprozessortechnik. Grundlagen, Architekturen, Schaltungstechnik und Betrieb von Mikrocontrollern.Springer Vieweg, 2011. Goll, J.: C als erste Programmiersprache. Springer, 2014. Ungerer, T.: Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer 2010. Bähring, H.: Anwendungsorientierte Mikroprozessoren, Mikrocontroller und Digitale Signalprozessoren, Springer 2010. Wiegelmann, J.: Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller. C-Programmierung für Embedded Systeme. VDE Verlag 2011.

Prozedurale Programmierung (PP / 12178)

Modulbezeichnung	Prozedurale Programmierung
Modulnummer	12178
Modulverantwortliche:r	Dr. rer. nat. Nils Beckmann
Lehrende:r	Dr. rer. nat. Nils Beckmann
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 1. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 1. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 1. Semester, Pflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 1. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 1. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 1. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 1. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 1. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die Grundelemente (Schlüsselwörter, Ausdrücke, Eingabe/Ausgabe, usw.) einer prozeduralen Programmierhochsprache (z.B. C) und der prozeduralen Programmierung. Sie verstehen die zugrundeliegende Syntax und Semantik von Quelltexten in dieser Sprache sowie die Zusammenhänge zwischen Quelltext, Compiler und Computerprogramm. Sie können eigenständig Quelltexte und Computerprogramme in dieser Sprache entwickeln sowie einfache Algorithmen, Struktogramme und Programmablaufpläne. Spezielle Detailkenntnisse besitzen sie in der Formulierung syntaktisch korrekter Ausdrücke, Anweisungen sowie Kontrollstrukturen. Sie sind in der Lage, die dafür notwendigen Entwicklungswerkzeuge (Editor, Compiler, IDE, Debugger, usw.) kompetent anzuwenden. Insbesondere können die Studierenden den Compiler einsetzen um über dessen Hinweise ihre Quelltexte eigenständig iterativ zu verbessern.

Inhalte	**Vorlesung:** Entwicklung der Computer und Programmiersprachen, Rechnerarchitektur, Quelltextaufbau und Kompilieren, Begrifflichkeiten (Plattform, Prozessor, Linker, Prozess, Deklarieren, Initialisieren, usw.), Standard-Eingabe und -Ausgabe, Schlüsselwörter, Syntax und Semantik, formatierte Eingabe und Ausgabe, Eingabepuffer, Datentypen und Variablen, Ausdrücke und mathematische Berechnungen, Operatorprioritäten, binäre Speicherdarstellung (u.A. Zweierkomplement) und ASCII-Tabelle, Zahlensysteme und Umrechnung, Kontrollstrukturen, bedingte Anweisung, Schleifen, ein- und mehrdimensionale Arrays, Programmablaufdiagramm und Struktogramm, Funktionen (Kopf & Rumpf, Call by Value/Reference, usw.), Sprunganweisungen, Präprozessor, Grundlegender Softwareentwicklungsprozess, Bibliotheken (mathematische Funktionen, Zeichenkettenoperationen, Pseudo-Zufallszahlen, Zeitmessung, Runden, usw.), Zeiger und Adressen, Pointerarithmetik, Verkettete Listen, Spezielle Datentypen (komplexe Zahlen, Vorzeichenlose, Aufzählungen, usw.), Zugriffsverletzungen, Sichtbarkeit und Geltungsdauer von Variablen, Kommandozeilenparameter, einfache Algorithmen (Sortieren, usw.), Strukturen, Bitfelder, Bitoperationen, Rekursion, Dynamische Speicherverwaltung (Allokation, Zugriffsgeschwindigkeit, Speicherplatz, Speicherklassen, usw.), Globale Variablen und Konstanten, Streams und Dateien (Eingabe/Ausgabe), Makros, Compileroptimierungen, Software-Entwicklungswerkzeuge (Editor, Konsole, Compiler, IDE, Debugger, usw.) **Praktikum:** Im Praktikum werden die Inhalte der Vorlesung anhand von Programmierübungsaufgaben praktisch eingeübt. Die Aufgabenstellungen, Herangehensweisen, Lösungswege und Lösungen werden diskutiert.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Literatur	Erlenkötter, „C: Programmieren von Anfang an“, Rowohlt-Verlag Dausmann, Goll, Bröckl, Schoop, „C als erste Programmiersprache. Vom Einsteiger zum Profi“, Vieweg & Teubner Kernighan, Ritchie, „Programmieren in C“, Hanser Fachbuch Wolf, „C von A bis Z. Das umfassende Handbuch für Linux, Unix und Windows.“, Galileo Computing

Rechnergestützte Numerik und Simulationstechnik (RS / 12626)

Modulbezeichnung	Rechnergestützte Numerik und Simulationstechnik
Modulnummer	12626
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Thomas Schulte
Lehrende:r	Prof. Dr. Thomas Schulte
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 4. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 6. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 4. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 4. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 4. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 4. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 4. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5

Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Informatik (B.Sc.), Data Science (B.Sc.), Elektrotechnik (B.Sc.), Mechatronik (B.Sc.): „Mathematik 1, 2, 3, 4“ (13118, 13046, 13224, 13453), „Prozedurale Programmierung” (12178), „Objektorientierte Programmierung“ (12875) • Technische Informatik (B.Sc.): „Mathematik 1, 2, 3, 4“ (13118, 13046, 13224, 13453), „Programmiersprachen 1, 2“ (12178, 12875) • General Engineering (B.Sc.): „Mathematics 1, 2, 3, 4” (15212, 15232, 14968, 15089), “Programming 1, 2” (15246, 15019)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse über rechnergestützte numerische Berechnungen und Simulation in den Ingenieurswissenschaften, die anhand von Matlab/Simulink als Beispiel einer universellen ingenieurwissenschaftlichen Software vermittelt werden. Dies beinhaltet gute Kenntnisse der Programmiersprache M unter Matlab und der Simulationsumgebung Simulink, bezüglich der Anwendung für numerische Mathematik, Visualisierung, Simulation, Modellimplementierung, Entwicklung regelungstechnischer Algorithmen und Code-Generierung. In der Theorie sind die grundlegenden Methoden der numerischen Mathematik und der digitalen Simulation verstanden. Die Studierenden sind in der Lage, das vermittelte Wissen über die numerischen Methoden und Simulation effizient auf eigene Problemstellungen der Ingenieurwissenschaften zu adaptieren und anzuwenden. Sie können dabei Matlab/Simulink effizient als Plattform nutzen bzw. die Methoden und Algorithmen auf andere Programmierumgebungen übertragen.
Inhalte	**Vorlesung:** Grundlagen der Simulationstechnik und der numerischen Mathematik, Grundlagen Matlab (Datenstrukturen, Vektorisierung), m- Programmierung (Skripte, Funktionen), grafische Darstellung (2d-, 3d- Grafiken, GUI-Programmierung), Anwendung (Toolboxen, usw.), Simulink (Grundlagen, Strukturen, Bibliotheken, S-Funktionen), Code-Generierung für Echtzeitsysteme (Funktion des RTW, TLC, Anwendung für RCP und HIL). **Übung:** Programmierübung und Kleinstprojekte mit Matlab/Simulink zur Vertiefung und Anwendung der in der Vorlesung vermittelten Inhalte.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, Dauer 30 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungsleistung(en)	Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Angermann, A.; Beuschel, M.; Rau, M.; Wohlfarth, U.: MATLAB - SIMULINK – STATEFLOW, Grundlagen, Toolboxen, Beispiele. Oldenbourg Verlag, München 2007. Schweizer, Wolfgang: MATLAB kompakt. Oldenbourg Verlag, München 2009.

Rechnernetze (RN / 12745)

Modulbezeichnung	Rechnernetze
Modulnummer	12745
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Jürgen Jasperneite
Lehrende:r	Prof. Dr. Jürgen Jasperneite B.Sc. Benedikt Lücke
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 2. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 2. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 2. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 6. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 6. Semester, Pflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 2. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 4. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 2. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 2. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge.

Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen** Die Studierenden sind mit dem Aufbau und den Funktionen der relevanten Architekturmodelle (TCP/IP, ISO/OSI) vertraut. Sie besitzen einen qualifizierten Überblick über weit verbreitete Konzepte lokaler Netzwerke sowie den grundlegenden und generischen Protokollkonzepten, wie beispielsweise Protokoll, Dienst, SAP, PCI, PDU, SDU etc. **Verstehen** Die Studierenden erkennen die Zusammenhänge zwischen ausgewählten Implementierungen aktueller Protokollfunktionen (am Beispiel IEEE802 und TCP/IP) und den generischen ISO/OSI- Protokollkonzepten. **Anwenden** Durch das erworbene Wissen sind die Studierenden in der Lage anhand gestellter Anforderungen eine geeignete Technologieauswahl, Auslegung und Leistungsbewertung vorzunehmen. Sie können einfache lokale Netzwerke aufbauen, konfigurieren und diagnostizieren.
Inhalte	**Vorlesung:** Überblick über Grundbegriffe der technischen Kommunikation, der geschichteten Protokollarchitekturen und das OSI- Referenzmodells, lokale Netze, Protokollfamilien: IEEE 802, TCP/IP, grundlegende Techniken für physikalische Schicht, Sicherungsschicht, Netzwerkschicht, einschließlich IP-Adressierung und statischem Routing, Transport- und Anwendungsschicht. **Praktikum:** Durchführung von Fallstudien, Aufbau von Netzwerken einschließlich der Konfiguration von Routern und Brücken, Fehlersuche und -behebung in Netzwerken, Einsatz von Protokollanalysatoren. Die Laborausarbeitungen werden mit den Studierenden diskutiert, aber nicht benotet.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	• Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs. • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Peterson, L. L., Davie, B. S.: Computer Networks. A System Approach. 5. Aufl. Morgan Kaufmann, 2011. Tanenbaum, A. S.: Computer Networks. 4. Aufl. Prentice Hall, 2003. Online-Curriculum der Cisco Networking Academy

Rechnerorganisation und Betriebssysteme (RO / 13328)

Modulbezeichnung	Rechnerorganisation und Betriebssysteme
Modulnummer	13328
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr.-Ing. Henning Trsek
Lehrende:r	Prof. Dr.-Ing. Henning Trsek
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 1. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 1. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 5. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 5. Semester, Pflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 1. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 1. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 1. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse über die Komponenten eines Rechners sowie über Prozessorarchitekturen. Die Studierenden kennen den prinzipiellen Aufbau von Betriebssystemen. Sie kennen verschiedene Standardalgorithmen, die in Betriebssystemen zur Anwendung kommen, und Kriterien, mit denen deren Leistungsfähigkeit gemessen werden können.
Inhalte	**Vorlesung:** Strukturierte Computerorganisation, Meilensteine der Computerarchitektur, Einführung in Computerfamilien (x86-, ARM- und AVR-Architektur), Prozessoren, Designprinzipien moderner Computer, Parallelität auf Befehls- und Prozessorebene, Haupt- und Sekundärspeicher, Optische Speichermedien, Busse, Terminals, Peripheriegeräte (Mäuse, Game-Controller, Drucker, Telekommunikationsgeräte, Digitalkameras), Boolesche Algebra und Digitale Logik, Grundschaltungen der digitalen Logik, Komponenten von Speichersystemen (Latches, Flipflops, Register, Speicherorganisation,

	Speicherchips, RAM und ROM), Prozessorchips und Computer-Busse, Einführung Betriebssysteme, Betriebssystemfamilien und -konzepte, Prozesse und Threads, Interprozesskommunikation (Race Conditions, Kritische Regionen, Wechselseitiger Ausschluss mit aktivem Warten, Sleep und Wakeup, Semaphor, Mutex, Nachrichtenaustausch), Scheduling **Übung:** Die in der Vorlesung vorgestellten Inhalte werden anhand von Übungsausgaben wiederholt und z. T. vertieft.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Literatur	Andrew S. Tanenbaum, Todd Austin (2014). Rechnerarchitektur: Von derdigitalen Logik zum Parallelrechner. Pearson Studium, 6. Auflage, ISBN: 978-3868942385. Andrew S. Tanenbaum (2009). Moderne Betriebssysteme. Pearson Studium, 3., aktualisierte Auflage, ISBN: 978-3-8273-7342-7

Regelung elektrischer Antriebe (RA / 12744)

Modulbezeichnung	Regelung elektrischer Antriebe
Modulnummer	12744
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Thomas Schulte
Lehrende:r	Prof. Dr. Thomas Schulte
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Energietechnologie (Bachelor) PO 2021: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5

Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Elektrotechnik (B.Sc.): „Mathematik 1-4“ (13118, 13046, 13224, 13453), „Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2“ (13952, 13407), „Physik 1“ (14062), „Signale und Systeme“ (13909), „Vertiefung Elektrotechnik“ (13671), „Elektronik 1, 2“ (13363, 13484), „Messtechnik“ (13484), „Regelungstechnik 1“ (13201), „Elektrische Maschinen“ (12723) • Mechatronik (B.Sc.): „Mathematik 1-4“ (13118, 13046, 13224, 13453), „Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2“ (13952, 13407), „Signale und Systeme“ (13909), „Vertiefung Elektrotechnik“ (13671), „Elektronik 1, 2“ (13363, 13484), „Regelungstechnik 1“ (13201), „Elektrische Maschinen“ (12723) • „General Engineering“ (B.Sc.): „Mathematics 1-4 (15212, 15232, 14968, 15089), “Electrical Engineering 1, 2” (15123, 15132), “Introduction to Physics” (14984), „Signale und Systeme“ (13909), „Vertiefung Elektrotechnik“ (13671), „Elektronik 1, 2“ (13363, 13484), „Messtechnik“ (13484), „Regelungstechnik 1“ (13201) und „Elektrische Maschinen“ (12723)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Lehrveranstaltung betont den systemtechnischen Aspekt geregelter elektrischer Antriebe als wichtigen Bestandteil der modernen Automatisierungstechnik. Die Studierenden besitzen Kenntnisse zu den grundlegenden Strukturen der Antriebsregelung und deren Entwurfsmethodiken, beginnend mit dem Regelkreis der elektrischen Größen bis hin zu den überlagerten Regelkonzepten für die mechanischen Größen. Sie sind in der Lage, grundlegende antriebstechnische Problemstellungen in eigenen Anwendungen hinsichtlich der Umsetzbarkeit, möglicher Risiken und wesentlicher Determinanten zu bewerten und eigene anwendungsbezogene und praktikable Lösungsansätze zu entwickeln.
Inhalte	**Vorlesung:** Modellbasierter Entwurf geregelter elektrischer Antriebe mit Gleichstrom- und Drehstrommotoren, Synthese von Strom-, Drehzahl- und Lageregelung, überlagerte Regelungsstrukturen wie Vorsteuerung und Störgrößenbeobachtung und Störgrößen-kompensation. **Übung:** Die in der Vorlesung vorgestellten Inhalte werden anhand von praxisrelevanten Aufgabenstellungen zur Antriebsregelung vertieft. **Praktikum:** Die in der Übung behandelten Regelungen werden zunächst durch eine Offline-Simulation mittels Matlab/Simulink analysiert und anschließend auf dSPACE-Echtzeitsysteme implementiert sowie an einem realen Antriebssystem mit Synchronmotor experimentell erprobt.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, Dauer 30 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungsleistung(en)	Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Pfaff, G.: Regelung elektrischer Antriebe. Oldenbourg, 1992.Schröder, D.: Elektrische Antriebe, Bd. 1. u. 2. Springer, 2000.

Regelungstechnik 1 (RT1 / 13201)

Modulbezeichnung	Regelungstechnik 1
Modulnummer	13201
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Thomas Schulte
Lehrende:r	B.Sc. Julian Hamelmann Prof. Dr. Thomas Schulte
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 4. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 4. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 4. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Pflicht Energietechnologie (Bachelor) PO 2021: 4. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 6. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 6. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 6. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 6. Semester, Pflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 4. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 4. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 4. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 4. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 4. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium

ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Informatik (B.Sc.) und Data Science (B.Sc.): „Mathematik 1-4“ (13118, 13046, 13224, 13453), „Physik 1“ (14062) und „Ingenieurwissenschaft“ • Elektrotechnik (B.Sc.) und Mechatronik (B.Sc.): „Mathematik 1-4“ (13118, 13046, 13224, 13453), „Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2“ (13952, 13407), Physik 1“ (14062), „Signale und Systeme“ (13909), „Vertiefung Elektrotechnik“ (13671), „Elektronik 1, 2“ (13363, 13484), • Technische Informatik (B.Sc.): „Mathematik 1-4“ (13118, 13046, 13224, 13453), „Signale und Systeme“ (13909), „Physik 1“ (14062), „Elektronik für InformatikerInnen“ (14107) • General Engineering / Vertiefungsrichtung Elektrotechnik: “Mathematics 1-4“ (15212, 15232, 14968, 15089), „Electrical Engineering 1, 2“ (15123, 15132), „Introduction to Physics“ (14984), „Signale und Systeme“ (13909), „Elektronik 1“ (13363)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen fach- und methodenkompetent den modellbasierten Entwurf von ein- und mehrschleifigen linearkontinuierlichen Regelkreisstrukturen einschließlich der digitalen Umsetzung im Sinne der quasikontinuierlichen Regelung.
Inhalte	**Vorlesung:** Aufgabenstellung und Grundbegriffe der Regelungstechnik, Funktionsweise von Regelkreisen, Beschreibung und Analyse linearer zeitkontinuierlicher Prozesse im Zeit-, Bild- und Frequenzbereich, Entwurf linearer kontinuierlicher Regelkreise (ein- und mehrschleifige Strukturen), klassische Entwurfsverfahren sowie die Implementierung als quasikontinuierliche Regler. **Übung:** Die in der Vorlesung vorgestellten Inhalte werden anhand von Übungsausgaben wiederholt und vertieft. **Praktikum:** Implementierung und Simulationen mit Matlab/Simulink zur Vertiefung der in der Vorlesung und Übung vermittelten Inhalte.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungsleistung(en)	• Data Science (B.Sc.) und Technische Informatik (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs. • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtungen Elektrotechnik und Mechatronik: Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Dörrscheidt, F., Latzel, W.: Grundlagen der Regelungstechnik, 2. Ausgabe, Vieweg +Teubner, 2012. Föllinger, O.: Regelungstechnik. Hüthig, 2007. Unbehauhen, H.: Regelungstechnik I. Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme. Vieweg, 2008.

Regelungstechnik 2 (RT2 / 13688)

Modulbezeichnung	Regelungstechnik 2
Modulnummer	13688
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Thomas Schulte
Lehrende:r	Prof. Dr. Thomas Schulte
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Energietechnologie (Bachelor) PO 2021: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 7. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 7. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Elektrotechnik (B.Sc.) und General Engineering (B.Sc.): „Regelungstechnik 1“ (13201), „Messtechnik“ (12363) • Mechatronik (B.Sc.): „Regelungstechnik 1“ (13201)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen fach- und methodenkompetent den modellbasierten Entwurf von zeitdiskreten Regelungen. Diese umfassen auch nichtlineare Regelungen und Mehrgrößensysteme.
Inhalte	**Vorlesung:** Entwurf von Zustandsreglern und -beobachtern, Struktur und Wirkungsweise digitaler Regelungen, mathematische Beschreibung auf Basis der z-Transformation, Entwurf im z-Bereich und quasikontinuierliche Regelalgorithmen unter Berücksichtigung des Abtast- und Haltegliedes, Entwurf diskreter Zustandsregler und - beobachter, Erweiterung auf Mehrgrößensysteme und Methoden zur Berücksichtigung nichtlinearer Übertragungsglieder. **Übung:** Die in der Vorlesung vorgestellten Inhalte werden anhand von Übungsausgaben wiederholt und vertieft. **Praktikum:** Implementierung und Simulationen mit Matlab/Simulink zur Vertiefung der in der Vorlesung und Übung vermittelten Inhalte.

Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	• Elektrotechnik (B.Sc.) / Informationstechnik: Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs. • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Elektrotechnik: Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Dörrscheidt, F.; Latzel, W.: Grundlagen der Regelungstechnik. Teubner, 1993. Föllinger, O.: Regelungstechnik. 8. Aufl. Hüthig, 1994. Föllinger, O.: Nichtlineare Regelungen. Bd.1. Oldenbourg, 2001.

Sensortechnik (ST / 13369)

Modulbezeichnung	Sensortechnik
Modulnummer	13369
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Oliver Stübbe
Lehrende:r	Prof. Dr. Oliver Stübbe
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 8. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 8. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 4. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 4. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 4. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Elektrotechnik (B.Sc.): „Physik 1“ (14062), „Elektronik 1“ (13363), „Elektronik 2“ (13484), „Messtechnik“ (12363), • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Elektrotechnik: „Introduction to Physics“ (14984), „Elektronik 1“ (13363), „Elektronik 2“ (13484), „Messtechnik“ (12363), • Mechatronik (B.Sc.): „Elektronik 1“ (13363), „Elektronik 2“ (13484)

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen den Aufbau und die unterschiedlichen physikalischen Wirkprinzipien von Sensoren. Basierend darauf verstehen Sie die in der Sensortechnik verwendeten Funktionsprinzipien. Als Methodenkompetenz können sie die jeweiligen Funktionsprinzipien auf typische praktische Problemstellungen der Sensortechnik anwenden. Diese Kompetenz wird durch praktische Anwendung von Sensoren im Rahmen von Versuchsaufbauten im Praktikum ergänzt.
Inhalte	**Vorlesung:** Prinzipieller Aufbau von Sensoren, Sensormodule, Signalverarbeitung, Schnittstellen. Methoden der Temperaturmessung. Druckmessung mit Messbrücke. MEMS – Sensoren für Neigung, Beschleunigung und Drehrate. Magnetfeld-Sensoren allgemein und Strom-Monitoring. Die Inhalte werden anhand von Übungsausgaben wiederholt und z.T. vertieft. **Praktikum:** Einsatz der in der Vorlesung vorgestellten Sensoren. Vergleich von Temperatursensoren nach Widerstandsprinzip und Bandgap-Prinzip. Test von Beschleunigungssensoren über Lautsprechermembran und Signal-/ Frequenzanalyse. Programmierung eines microcontrollergesteuerten Magnetfeldsensors.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, Dauer 30 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Literatur	Hering, E.: Sensoren in Wissenschaft und Technik: Funktionsweise und Einsatzgebiete. Springer, 2018. Tränkler, H.-R.: Sensortechnik: Handbuch für Praxis und Wissenschaft, Springer, 2015.

Signale und Systeme (SY / 13909)

Modulbezeichnung	Signale und Systeme
Modulnummer	13909
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Thomas Schulte
Lehrende:r	Prof. Dr. Thomas Schulte
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 3. Semester, Pflicht Energietechnologie (Bachelor) PO 2021: 3. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 5. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 5. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 5. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 5. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 5. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 5. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 3. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 3. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 3. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 3. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 3. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Angestrebte Lernergebnisse	Das Grundverständnis für die abstrakte Beschreibung von Signalen und Systemen ist unabhängig von der Art eines technischen Studiengangs fundamental für das systematische und ingenieurmäßige Arbeiten an komplexen mechatronischen sowie automatisierungs- und informationstechnischen Aufgabenstellungen. Die Studierenden erwerben fundierte Grundkenntnisse über die Signal- und Systemtheorie. Sie sind methodenkompetent bzgl. ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen.
Inhalte	**Vorlesung:** Charakterisierung von Signalen und Systemen; Klassifizierung von Signalen, spezielle Signale (z. B. Sinus, Dirac-Stoß, ...), Faltung, Superpositionsprinzip, Fourier-Reihe, Fourier- Transformation, Signalspektrum, Fensterung,

	Bandbreite; Klassifizierung von Systemen (linear/nichtlinear, invariant/ variant, Kausalität, Stabilität), Blockschaltbilder, Differentialgleichungen und Differentialgleichungssysteme, lineare zeitinvariante Systeme, Laplace-Transformation, Bildbereich (Anwendungsbereiche, Eigenschaften), Übertragungsfunktion, Zustandsraummodell, Eigenwerte und Eigenvektoren, Eigenschwingungen, Transitionsmatrix, Bode-Diagramm, Nyquist-Ortskurve. **Übung:** In den Übungen wird der in der Vorlesung vermittelte Stoff anhand von Übungsaufgaben vertieft.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	General Engineering (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modul-handbuchs.
Literatur	Frey, T., Bossert, M., Fliege, N.: Signal- und Systemtheorie. Vieweg & Teubner, 2008. Schüßler, H. W.: Netzwerke, Signale und Systeme I/II. Systemtheorie linearer elektrischer Netzwerke. Springer, 1991.

Simulation elektronischer Schaltungen (SL / 12031)

Modulbezeichnung	Simulation elektronischer Schaltungen
Modulnummer	12031
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	keine Angabe
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld „Elektronik 1“, „Elektronik 2“ sowie „Hardware-Design 1“ absolviert zu haben
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden des Bachelorstudiengangs Elektrotechnik kennen Analyseverfahren und Modelle eines SPICE-basierenden Simulationsprogramms für elektronische Schaltungen. Sie kennen Möglichkeiten und einige Grenzen der Simulation, um Simulation fach- und methodenkompetent beim Entwurf typischer elektronischer Schaltungen der Studienrichtungen unterstützend einzusetzen.
Inhalte	**Vorlesung:** Gleichstrom-Analyse, Transient-Analyse (Zeitbereich), Sinus- Analyse (Frequenzbereich), FFT, Monte-Carlo-Analyse. Modelle, Subcircuits und Macros für Bauelemente Widerstand, Kondensator, Diode, BJT, MOSFET, OP und induktive Bauelemente. Simulation von Mixed-mode Schaltungen. **Praktikum:** Im Praktikum werden mit entsprechenden Simulationen die Vorlesungsinhalte vertieft.

Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Ausarbeitung (Umfang 15 Seiten, Bearbeitungszeit 8 Wochen), benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Reisch, M.: Elektronische Bauelemente. Springer, 2007. Tietze, U., Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer, 2016. Vester, J.: Simulation elektronischer Schaltungen mit MICRO-CAP. Vieweg & Teubner, 2010.

Software Design (SD / 13679)

Modulbezeichnung	Software Design
Modulnummer	13679
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr.-Ing. Rainer Rasche
Lehrende:r	Prof. Dr.-Ing. Rainer Rasche
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2024: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 6. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 6. Semester, Pflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 2. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 3. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 3. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 1 SWS Praktikum / 3 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Elektrotechnik (B.Sc.), Informatik (B.Sc.) und Data Science (B.Sc.): „Objektorientierte Programmierung“ (12875) • Technische Informatik (B.Sc.): „Programmiersprachen 2“ (12875) • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: „Programming 2“ (15019)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden lernen die Vorgehensweise zur Durchführung eines nicht sehr kleinen Softwareprojekts kennen. Zu Anfang wird nur die Idee für eine den Studierenden nützlichen Anwendung vorgestellt. Ausgehend von dieser Idee werden, durch den Dozenten geführt, die Phasen Anforderungsanalyse, Entwurf der Funktionalität mit Hilfe von Anwendungsfällen, Klassenentwurf und die Realisierung in der Technologie Angular (TypeScript, HTML, CSS) durchlaufen. Die Studierenden erarbeiten sich dann in einem vorgegebene Rahmen ihre eigene Implementierung der Anwendung und können diese zur Beurteilung per Email einreichen und anschließend präsentieren.

Weitere angestrebte Lernergebnisse für dual Studierende	Die dual Studierenden sollen in der Lage sein, die in der Praxis kennengelernten Zusammenhänge und erworbenen Kompetenzen mit den an der Hochschule vermittelten Inhalten des Moduls zu verbinden und in den Gesamtzusammenhang des Studiengangs einzuordnen. Hierzu zählen insbesondere Fragestellungen der Umsetzung von Software-Anwendungen zur Verbesserung betrieblicher Abläufe oder zum Einsatz im Produktumfeld der Betriebe. Hierauf sollen die erlernten Methoden angewendet werden. Die Studierenden sollen zugleich früh praxisrelevante fachliche sowie soziale Kompetenzen hinsichtlich der Kollaboration im interdisziplinären Umfeld entwickeln und dadurch befähigt sein, ihr theoretisches Wissen ziel- und lösungsorientiert anzuwenden.
Inhalte	**Vorlesung:** Software-Entwurf mit UML, Grundlagen der Software- Projektabwicklung, graphische Bedienoberflächen, Anwendung von Entwurfsmustern, Netzwerk-Anwendungen, Projektarbeit. **Praktikum:** Im Praktikum werden mehrere kleine Software- Entwicklungsaufgaben ausgeführt, wobei nach dem Muster der agilen Softwareentwicklung methodisch vorgegangen wird. **Dual Studierende (im Betrieb):** Dual Studierende können ggfls. in ihren Unternehmen aufgekommene Fragestellungen in das Praktikum einbringen, um das in der Vorlesung Gelernte in einer praxisrelevanten Fragestellung zu bearbeiten.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, oder Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung (20 Minuten / 10 Seiten), benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungsleistung(en)	• Elektrotechnik (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs. • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Höller, C.: Angular: Angular – Das umfassende Handbuch, Rheinwerk, Bonn, 2022.

Software-Design (SD / 13679)

Modulbezeichnung	Software-Design
Modulnummer	13679
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr.-Ing. Rainer Rasche
Lehrende:r	Prof. Dr.-Ing. Rainer Rasche
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2024: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 6. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 6. Semester, Pflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 2. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 3. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 3. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 1 SWS Praktikum / 3 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Elektrotechnik (B.Sc.), Informatik (B.Sc.) und Data Science (B.Sc.): „Objektorientierte Programmierung“ (12875) • Technische Informatik (B.Sc.): „Programmiersprachen 2“ (12875) • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: „Programming 2“ (15019)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden lernen die Vorgehensweise zur Durchführung eines nicht sehr kleinen Softwareprojekts kennen. Zu Anfang wird nur die Idee für eine den Studierenden nützlichen Anwendung vorgestellt. Ausgehend von dieser Idee werden, durch den Dozenten geführt, die Phasen Anforderungsanalyse, Entwurf der Funktionalität mit Hilfe von Anwendungsfällen, Klassenentwurf und die Realisierung in der Technologie Angular (TypeScript, HTML, CSS) durchlaufen. Die Studierenden erarbeiten sich dann in einem vorgegebene Rahmen ihre eigene Implementierung der Anwendung und können diese zur Beurteilung per Email einreichen und anschließend präsentieren.

Weitere angestrebte Lernergebnisse für dual Studierende	Die dual Studierenden sollen in der Lage sein, die in der Praxis kennengelernten Zusammenhänge und erworbenen Kompetenzen mit den an der Hochschule vermittelten Inhalten des Moduls zu verbinden und in den Gesamtzusammenhang des Studiengangs einzuordnen. Hierzu zählen insbesondere Fragestellungen der Umsetzung von Software-Anwendungen zur Verbesserung betrieblicher Abläufe oder zum Einsatz im Produktumfeld der Betriebe. Hierauf sollen die erlernten Methoden angewendet werden. Die Studierenden sollen zugleich früh praxisrelevante fachliche sowie soziale Kompetenzen hinsichtlich der Kollaboration im interdisziplinären Umfeld entwickeln und dadurch befähigt sein, ihr theoretisches Wissen ziel- und lösungsorientiert anzuwenden.
Inhalte	**Vorlesung:** Software-Entwurf mit UML, Grundlagen der Software- Projektabwicklung, graphische Bedienoberflächen, Anwendung von Entwurfsmustern, Netzwerk-Anwendungen, Projektarbeit. **Praktikum:** Im Praktikum werden mehrere kleine Software- Entwicklungsaufgaben ausgeführt, wobei nach dem Muster der agilen Softwareentwicklung methodisch vorgegangen wird. **Dual Studierende (im Betrieb):** Dual Studierende können ggfls. in ihren Unternehmen aufgekommene Fragestellungen in das Praktikum einbringen, um das in der Vorlesung Gelernte in einer praxisrelevanten Fragestellung zu bearbeiten.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, oder Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung (20 Minuten / 10 Seiten), benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungsleistung(en)	• Elektrotechnik (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs. • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Höller, C.: Angular: Angular – Das umfassende Handbuch, Rheinwerk, Bonn, 2022.

Softwaredesign und strukturierte Problemanalyse (OA / 12375)

Modulbezeichnung	Softwaredesign und strukturierte Problemanalyse
Modulnummer	12375
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann
Lehrende:r	Dr. Sebastian Gutsche Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2024: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 5. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 5. Semester, Pflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 4. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 3. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 3. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung/Übung / 4 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus den Modulen: • Informatik (B.Sc.) und Data Science (B.Sc.): „Objektorientierte Programmierung“ (12875) • Elektrotechnik (B.Sc.), „Technische Informatik“: „Programmiersprachen 2“ (12875) • General Engineering (B.Sc.): “Programming 2” (15019)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen die Analyse und strukturierte Aufarbeitung von Softwareproblemen. Dies umfasst die objektorientierte und funktionale Beschreibung von Software, sowie das Design komplexer Softwaresysteme. Die Softwaredesigns werden in Diagramform ausgearbeitet und in einer passenden modernen Programmiersprache (Python/Julia/Java/Javascript) implementiert. Folgende Fachkompetenzen werden vermittelt: Terminologie des OOP/AOP und der funktionalen Programmierung; Implementation von Entwurfsmustern; Produktiver Umgang mit UML; API design (Entwurf von Softwareschnittstellen; Thread modeling (Erkennung und Dokumentation von Implementationsrisiken); Planung der Ausführung von Softwareprojekten.

Weitere angestrebte Lernergebnisse für dual Studierende	• Anwenden der Modulinhalte auf konkrete betriebliche Fragestellungen • Grundkenntnisse in der Geschäftsprozessanalyse mit BPMN • Transformation der Architekturerkenntnisse unter Verwendung von Workflow-Engines (bspw. mit BPEL)
Inhalte	• Übersicht über Software-Prozeß und Vorgehensmodelle • Grundlagen des Requirements Engineering • Durchführung Anforderungsanalyse unter Berücksichtigung des Entwicklungsmodells # UML-basierte Analyse für iterativ/inkrementell # User Stories und agile Prozesse • Software-Architektur im Überblick # Auswahl eines Architekturmusters # Architekturreview # Qualitätssicherung im Analyse-Prozess Dual Studierende (im Betrieb): • Durchführung Geschäftsprozeßanalyse mit BPMN • Erfassen betrieblicher Anforderungen
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Schriftliche Ausarbeitung im Umfang von 12-15 Seiten mit einer Bearbeitungsdauer von 7 Wochen, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungsleistung(en)	• Elektrotechnik (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs. • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.

Softwaredesign und strukturierte Problemanalyse (SSP / 12375)

Modulbezeichnung	Softwaredesign und strukturierte Problemanalyse
Modulnummer	12375
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann
Lehrende:r	Dr. Sebastian Gutsche Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2024: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 5. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 5. Semester, Pflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 4. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 3. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 3. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung/Übung / 4 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus den Modulen: • Informatik (B.Sc.) und Data Science (B.Sc.): „Objektorientierte Programmierung“ (12875) • Elektrotechnik (B.Sc.), „Technische Informatik“: „Programmiersprachen 2“ (12875) • General Engineering (B.Sc.): “Programming 2” (15019)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen die Analyse und strukturierte Aufarbeitung von Softwareproblemen. Dies umfasst die objektorientierte und funktionale Beschreibung von Software, sowie das Design komplexer Softwaresysteme. Die Softwaredesigns werden in Diagramform ausgearbeitet und in einer passenden modernen Programmiersprache (Python/Julia/Java/Javascript) implementiert. Folgende Fachkompetenzen werden vermittelt: Terminologie des OOP/AOP und der funktionalen Programmierung; Implementation von Entwurfsmustern; Produktiver Umgang mit UML; API design (Entwurf von Softwareschnittstellen; Thread modeling (Erkennung und Dokumentation von Implementationsrisiken); Planung der Ausführung von Softwareprojekten.

Weitere angestrebte Lernergebnisse für dual Studierende	• Anwenden der Modulinhalte auf konkrete betriebliche Fragestellungen • Grundkenntnisse in der Geschäftsprozessanalyse mit BPMN • Transformation der Architekturerkenntnisse unter Verwendung von Workflow-Engines (bspw. mit BPEL)
Inhalte	• Übersicht über Software-Prozeß und Vorgehensmodelle • Grundlagen des Requirements Engineering • Durchführung Anforderungsanalyse unter Berücksichtigung des Entwicklungsmodells # UML-basierte Analyse für iterativ/inkrementell # User Stories und agile Prozesse • Software-Architektur im Überblick # Auswahl eines Architekturmusters # Architekturreview # Qualitätssicherung im Analyse-Prozess Dual Studierende (im Betrieb): • Durchführung Geschäftsprozeßanalyse mit BPMN • Erfassen betrieblicher Anforderungen
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Schriftliche Ausarbeitung im Umfang von 12-15 Seiten mit einer Bearbeitungsdauer von 7 Wochen, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungsleistung(en)	• Elektrotechnik (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs. • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.

Software Engineering (SW / 13679)

Modulbezeichnung	Software Engineering
Modulnummer	13679
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr.-Ing. Rainer Rasche
Lehrende:r	Prof. Dr.-Ing. Rainer Rasche
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2024: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 6. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 6. Semester, Pflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 2. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 3. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 3. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 1 SWS Praktikum / 3 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Elektrotechnik (B.Sc.), Informatik (B.Sc.) und Data Science (B.Sc.): „Objektorientierte Programmierung“ (12875) • Technische Informatik (B.Sc.): „Programmiersprachen 2“ (12875) • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: „Programming 2“ (15019)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden lernen die Vorgehensweise zur Durchführung eines nicht sehr kleinen Softwareprojekts kennen. Zu Anfang wird nur die Idee für eine den Studierenden nützlichen Anwendung vorgestellt. Ausgehend von dieser Idee werden, durch den Dozenten geführt, die Phasen Anforderungsanalyse, Entwurf der Funktionalität mit Hilfe von Anwendungsfällen, Klassenentwurf und die Realisierung in der Technologie Angular (TypeScript, HTML, CSS) durchlaufen. Die Studierenden erarbeiten sich dann in einem vorgegebene Rahmen ihre eigene Implementierung der Anwendung und können diese zur Beurteilung per Email einreichen und anschließend präsentieren.

Weitere angestrebte Lernergebnisse für dual Studierende	Die dual Studierenden sollen in der Lage sein, die in der Praxis kennengelernten Zusammenhänge und erworbenen Kompetenzen mit den an der Hochschule vermittelten Inhalten des Moduls zu verbinden und in den Gesamtzusammenhang des Studiengangs einzuordnen. Hierzu zählen insbesondere Fragestellungen der Umsetzung von Software-Anwendungen zur Verbesserung betrieblicher Abläufe oder zum Einsatz im Produktumfeld der Betriebe. Hierauf sollen die erlernten Methoden angewendet werden. Die Studierenden sollen zugleich früh praxisrelevante fachliche sowie soziale Kompetenzen hinsichtlich der Kollaboration im interdisziplinären Umfeld entwickeln und dadurch befähigt sein, ihr theoretisches Wissen ziel- und lösungsorientiert anzuwenden.
Inhalte	**Vorlesung:** Software-Entwurf mit UML, Grundlagen der Software- Projektabwicklung, graphische Bedienoberflächen, Anwendung von Entwurfsmustern, Netzwerk-Anwendungen, Projektarbeit. **Praktikum:** Im Praktikum werden mehrere kleine Software- Entwicklungsaufgaben ausgeführt, wobei nach dem Muster der agilen Softwareentwicklung methodisch vorgegangen wird. **Dual Studierende (im Betrieb):** Dual Studierende können ggfls. in ihren Unternehmen aufgekommene Fragestellungen in das Praktikum einbringen, um das in der Vorlesung Gelernte in einer praxisrelevanten Fragestellung zu bearbeiten.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, oder Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung (20 Minuten / 10 Seiten), benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungsleistung(en)	• Elektrotechnik (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs. • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Höller, C.: Angular: Angular – Das umfassende Handbuch, Rheinwerk, Bonn, 2022.

Software Lifecycle Management (SM / 12238)

Modulbezeichnung	Software Lifecycle Management
Modulnummer	12238
Modulverantwortliche:r	Dr. rer. nat. Nils Beckmann
Lehrende:r	Dr. rer. nat. Nils Beckmann
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Englisch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 4. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 4. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 4. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Lecture / 2 SWS Lab / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h confrontation time (lectures, labs) plus 90 hours additional student individual work / homework time
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Knowledge of the following modules is recommended:: • For Data Science (B.Sc): „Prozedurale Programmierung“ (12178) and „Objektorientierte Programmierung" (12875) • For Elektrotechnik (B.Sc.), Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.) and Technische Informatik (B.Sc.): „Programmiersprachen 1“ (12178) and „Programmiersprachen 2“ (12875) • For General Engineering (B.Sc.) / Specialization Computer Science: “Programming 1” (15246), „Programming 2“ (15019)

Angestrebte Lernergebnisse	Students know and understand the key elements of Application Lifecycle Management (ALM). They are able to apply its methods and tools competently. This includes knowledge of the professional software lifecycle and software development process via steps such as analysis, design, implementation and quality assurance. It also includes being able to manage the software lifecycle using appropriate methods and tools. The students learn to view software both from the product side as well as from the technology side. They get to know about the corresponding processes, models, philosophies, perspectives, tools, methods and techniques of ALM and are able to apply these problem-specifically.
Inhalte	**Lecture:** Motivation and fundamentals of ALM, software development processes, process models (classic, agile, generic), requirements management, software requirements specification, software development philosophies, design methods, creation and management of tasks and backlogs, issue and defect management (traceability, etc.), implementation methods, testing and quality assurance/ management, roles and activities, metrics/audits/reports, resource management (tangible and intangible resources), configurations and variants, build and release (portfolio, etc.), structures and management of software teams **Lab:** The topics of the lecture are deepened by means of example exercises and team projects. Corresponding ALM tools and methods are applied in practice. Procedures and results are discussed.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Written exam, duration 90 minutes, graded. The exam grade is the grade for the course.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	See the note on compulsory elective modules on the last page of this module handbook.
Literatur	Sommerville, "Software Engineering", Pearson Studium IEEE, „Software Engineering Body of Knowledge“ Aiello, Sachs, “Agile Application Lifecycle Management”, Addison-Wesley Bergsmann, “Requirements Engineering”, dpunkt Metzner, “Software-Engineering – kompakt”, Carl Hanser VerlagBalzert, "Lehrbuch der Software-Technik", Spektrum

Software-Lifecycle-Management (SM / 12312)

Modulbezeichnung	Software-Lifecycle-Management
Modulnummer	12312
Modulverantwortliche:r	Dr. rer. nat. Nils Beckmann
Lehrende:r	Dr. rer. nat. Nils Beckmann
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 4. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 4. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Data Science (B.Sc): „Prozedurale Programmierung“ (12178) und „Objektorientierte Programmierung" (12875) • Elektrotechnik (B.Sc.), Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.) sowie Technische Informatik (B.Sc.): „Programmiersprachen 1“ (12178) und „Programmiersprachen 2“ (12875) • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: “Programming 1” (15246), „Programming 2“ (15019)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen die wesentlichen Elemente des Application Lifecycle Management (ALM). Sie können dessen Methoden und Werkzeuge kompetent anwenden. Dies beinhaltet die Kenntnis des professionellen Software Lifecycles und Softwareentwicklungsprozesses über Schritte wie Analyse, Entwurf, Implementierung und Qualitätssicherung. Weiterhin gehört dazu, diesen Software Lifecycle über entsprechende Methoden und Werkzeuge managen zu können. Die Studierenden lernen, Software sowohl von der Produkt-Seite wie auch von der Technik-Seite zu betrachten. Sie lernen entsprechende Prozesse, Modelle, Philosophien, Perspektiven, Werkzeuge, Methoden und Techniken des ALM kennen und sind in der Lage diese problemspezifisch anzuwenden und gegeneinander abzugrenzen.
Inhalte	**Vorlesung:** Motivation und Grundlagen des ALM, Softwareentwicklungsprozesse, Vorgehensmodelle (klassich, agil, generisch), Anforderungsmanagement

	(Requirements Management), Softwareanforderungsspezifikation (Lastenheft und Pflichtenheft), Softwareentwicklungsphilosophien, Entwurfsmethoden, Aufgaben und Backlogs definiert erstellen und managen, Issue and Defect Management (Traceability, etc.), Implementierungsverfahren, Testen und Qualitätssicherung (Test and Quality Management), Rollen und Aktivitäten, Metriken/Audits/Reports, Resource Management (materielle und immaterielle Ressourcen), Konfigurationen und Varianten (Configuration/Change/Variant Management), Build und Release (Portfolio, etc.), Strukturen und Management von Softwareteams **Praktikum:** Die Themen der Vorlesung werden anhand von durchzuführenden Beispielprojekten und Übungsaufgaben vertieft und entsprechende Werkzeuge und Methoden des ALM werden praktisch angewendet. Das Vorgehen und die Ergebnisse werden diskutiert.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Literatur	Sommerville, "Software Engineering", Pearson Studium IEEE, „Software Engineering Body of Knowledge“ Aiello, Sachs, “Agile Application Lifecycle Management”, Addison-Wesley Bergsmann, “Requirements Engineering”, dpunkt Metzner, “Software-Engineering – kompakt”, Carl Hanser VerlagBalzert, "Lehrbuch der Software-Technik", Spektrum

Software-Qualitätsmanagement (SQ / 13520)

Modulbezeichnung	Software-Qualitätsmanagement
Modulnummer	13520
Modulverantwortliche:r	Dr. rer. nat. Nils Beckmann
Lehrende:r	Dipl.-Inf. Horst Pohlmann
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 4. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 6. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 2. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 4. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 4. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5

Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen • Elektrotechnik (B.Sc.), Informatik (B.Sc.) und Data Science (B.Sc): „Objektorientierte Programmierung" (12875) • Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.) sowie Technische Informatik (B.Sc.): „Programmiersprachen 2“ (12875) • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: „Programming 2“ (15019)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen konstruktive und analytische Ansätze der Sicherung und des Managements von Software-Qualität. Sie können u.a. Qualitätsbegriffe (z.B. nach ISO 25010) einordnen und die Prinzipien des Testens und der Software-Qualitätssicherung erklären. Sie können statische Tests und Reviews (u.a. Code-Inspektionen) nach ISO/IEC 20246 einordnen und durchführen, die relevanten Testverfahren anwenden und ein einfaches Testkonzept erstellen, die Konzepte der Verifikation und Validierung abgrenzen sowie eine Verifikationsstrategie entwickeln. Weiterhin kennen sie Verfahren zur Auswahl und Einführung von Testwerkzeugen, können diese zuordnen und anwenden, für einfache Projekte die Testaufgaben identifizieren und planen sowie geeignete Rollen mit entsprechenden Fähigkeiten benennen. Darüber hinaus sollten sie Ansätze zur Prozessverbesserung erklären können.
Inhalte	**Vorlesung:** Testprozess (u.a. nach ISTQB); konstruktive und analytische Ansätze zur SW-Qualitätssicherung, Qualitätssicherung im Lebenszyklus, statischer und dynamischer Test, manuelle Prüfverfahren vs. werkzeuggestützte statische Analyse, Testfallentwurfsverfahren (Spezifikations-, struktur- und erfahrungsbasiert), Testmanagement (u.a. ISO/IEC/IEEE 29119), Testwerk-zeuge, Verbesserung der Prozessqualität (u.a. ISO 33kff-Normenreihe) **Praktikum:** Die in der Vorlesung vorgestellten Werkzeuge und Methoden werden anhand exemplarischer Aufgaben und Übungen wiederholt und vertieft. Durchführung, Ergebnisse und Musterlösungen werden vom Dozenten mit den Studenten diskutiert, aber nicht benotet.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 60 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungsleistung(en)	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen • Informatik (B.Sc.) und Data Science (B.Sc): „Objektorientierte Programmierung" (12875) • Elektrotechnik (B.Sc.), Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.) sowie Technische Informatik (B.Sc.): „Programmiersprachen 2“ (12875) • General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Informatik: „Programming 2“ (15019) •
Literatur	Spillner, A., Linz, T.: Basiswissen Softwaretest. dpunkt-Verlag, 2019.

Spezielle Gebiete der Automatisierungstechnik (SU / 13607)

Modulbezeichnung	Spezielle Gebiete der Automatisierungstechnik
Modulnummer	13607
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	Prof. Dr. Björn Frahm
Angebotshäufigkeit	Sommer- und Wintersemester
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 2. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht
ECTS	5

Spezielle Gebiete der Datenwissenschaften (SG / 12684)

Modulbezeichnung	Spezielle Gebiete der Datenwissenschaften
Modulnummer	12684
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	keine Angabe
Angebotshäufigkeit	Sommer- und Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 3. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 2. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 3. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 3. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Angestrebte Lernergebnisse	Diese Wahlpflichtmodul dient als Platzhalter, wenn ein Wahlpflichtmodul mit Themen aus dem Gebiet der Datenwissenschaften angeboten werden kann. Die Modulbeschreibung wird dann spezifiziert.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Prüfungsform benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.

Spezielle Gebiete der Elektronik (SE / 12361)

Modulbezeichnung	Spezielle Gebiete der Elektronik
Modulnummer	12361
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	keine Angabe
Angebotshäufigkeit	Sommer- und Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 2. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Prüfungsform benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.

Spezielle Gebiete der Informatik (SI / 12871)

Modulbezeichnung	Spezielle Gebiete der Informatik
Modulnummer	12871
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	keine Angabe
Angebotshäufigkeit	Sommer- und Wintersemester
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 2. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	tbd. / 4 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	tbd.
Angestrebte Lernergebnisse	Dieses Wahlpflichtmodul dient als Platzhalter, wenn ein Wahlpflichtmodul mit Themen aus dem Gebiet der Informatik angeboten werden kann. Diese Beschreibung wird dann spezifiziert.
Inhalte	**Vorlesung:** tbd. **Übung:** tbd.

	Praktikum: tbd.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Prüfungsform benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	tbd.
Literatur	tbd.

Spezielle Gebiete der Kommunikationstechnik (SK / 13181)

Modulbezeichnung	Spezielle Gebiete der Kommunikationstechnik
Modulnummer	13181
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	keine Angabe
Angebotshäufigkeit	Sommer- und Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 4. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 2. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Angestrebte Lernergebnisse	Dieses Wahlpflichtmodul dient als Platzhalter, wenn ein Wahlpflichtmodul mit Themen aus dem Gebiet der Kommunikationstechnik angeboten werden kann. Diese Beschreibung wird dann spezifiziert.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Prüfungsform benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.

Spezielle Gebiete der Physik (SB / 15104)

Modulbezeichnung	Spezielle Gebiete der Physik
Modulnummer	15104
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	keine Angabe
Angebotshäufigkeit	in jedem Semester
Lehrsprache	keine Angabe
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 2. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 6. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht
ECTS	5

Spezielle Gebiete der Softwaretechnik (SS / 12037)

Modulbezeichnung	Spezielle Gebiete der Softwaretechnik
Modulnummer	12037
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	keine Angabe
Angebotshäufigkeit	Sommer- und Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 4. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 2. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Angestrebte Lernergebnisse	Dieses Wahlpflichtmodul dient als Platzhalter, wenn ein Wahlpflichtmodul mit Themen aus dem Gebiet der Softwaretechnik angeboten werden kann. Diese Beschreibung wird dann spezifiziert
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Prüfungsform benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.

Studienarbeit (SA / 12179)

Modulbezeichnung	Studienarbeit
Modulnummer	12179
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	keine Angabe
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Englisch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 6. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 6. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 6. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 6. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 6. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 6. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 6. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 6. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 6. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 6. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 6. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 6. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	eigenständige Untersuchung einer ingenieurmäßigen Aufgabenstellung
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	300 h
ECTS	10
Angestrebte Lernergebnisse	Durch die Studienarbeit können die Studierenden die bisher im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anwenden. Dadurch werden praktische Erfahrungen erworben und die Methoden- und Fachkompetenz hinsichtlich der praxisnahen Anwendung vertieft. Aufgrund unterschiedlicher Aufgabenstellungen können bestimmte Methoden- und Fachkompetenzen in besonderer Weise vertieft oder erworben werden. Lernziel der Studienarbeit ist es auch, die in einzelnen Modulen erlernten Fähigkeiten zusammenzuführen und so mit einem verbreiterten Blick an ein praxisnahes Projekt heranzugehen. Im Rahmen der Studienarbeit werden die einzelnen Prozessschritte einer Projektabwicklung erlernt und dies als Methodenkompetenz erworben.
Weitere angestrebte Lernergebnisse für dual Studierende	Die dual Studierenden sollen in der Lage sein, die in der Praxis kennengelernten Zusammenhänge und erworbenen Kompetenzen mit den an der Hochschule vermittelten Inhalten des Moduls zu verbinden und in den Gesamtzusammenhang des Studiengangs einzuordnen. Hierzu zählt insbesondere die Anwendung der erlernten Kompetenzen auf Aufgabenstellungen aus ihrem Praxisbetrieb. Die Studierenden sollen zugleich früh praxisrelevante fachliche sowie soziale Kompetenzen hinsichtlich der Kollaboration im interdisziplinären Umfeld entwickeln und dadurch befähigt sein, ihr theoretisches Wissen ziel- und lösungsorientiert anzuwenden.
Inhalte	Richtet sich nach der konkreten ingenieurmäßigen Aufgabenstellung. Dual Studierende bearbeiten ein Thema in ihrem Unternehmen in Abstimmung mit ihrem betrieblichen Betreuer, um so den Bezug des erlernten Wissens zur

	betrieblichen Praxis in ihrem Unternehmen sicherzustellen. Die Betreuung geschieht durch den betrieblichen Betreuer und den betreuenden Hochschullehrenden.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Schriftlicher Bericht im Umfang von 20 Seiten mit einer Bearbeitungszeit von acht Wochen, benotet. Vortrag, unbenotet.
Literatur	Richtet sich nach der konkreten ingenieurmäßigen Aufgabenstellung

Systemprogrammierung eingebetteter Systeme (SP / 13563)

Modulbezeichnung	Systemprogrammierung eingebetteter Systeme
Modulnummer	13563
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	keine Angabe
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 1 SWS Praktikum / 3 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen die internen Strukturen von Systemprogrammen (Monitor-Programme, Betriebssysteme). Sie erwerben die Methodenkompetenz, einfache Systemprogramme zu programmieren.
Inhalte	**Vorlesung:** Systemsoftware für eingebettete Systeme, Monitorprogramme, Exception-Verarbeitung, Laden von Programmen, Echtzeit-betriebssysteme, Speicherverwaltung, Programmverwaltung im Multitasking, Ein-/Ausgabe-Verwaltung. **Praktikum:** Programmieren eines Monitor-Programms. Die Programme werden mit den Studierenden diskutiert.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungsleistung(en)	Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Mandl, P: Grundkurs Betriebssysteme. Springer Vieweg 2014. Glatz, E: Betriebssysteme: Grundlagen, Konzepte, System-programmierung. dpunkt 2015.

	Tanenbaum, A: Moderne Betriebssysteme. Pearson 2016. Achilles, A: Betriebssysteme. Springer 2006. Brause, R: Betriebssysteme. Grundlagen und Konzepte. Springer Vieweg 2017.

Technical English (TE / 12445)

Modulbezeichnung	Technical English
Modulnummer	12445
Modulverantwortliche:r	Dr. (USA) Siegbert Klee
Lehrende:r	Dr. (USA) Siegbert Klee
Angebotshäufigkeit	Sommer- und Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 4. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Pflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 4. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 5. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	60 hours confrontation time plus 90 hours additional student individual work / homework time
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Basic knowledge of written and spoken English in accordance with the admission requirements of the respective degree program.

Angestrebte Lernergebnisse	Learning outcomes: The course imparts and trains foreign language communication and action skills in the field of classical engineering sciences such as electrical engineering, data science, energy management et al. by means of concrete practical examples from the working life of the engineer. The main focus is on students´ active English language skills, i.e. oral proficiency and writing skills. Competencies: Methodological competence: - Students possess the competence to identify and solve problems. - They acquire skills in structural, analytical, and conceptual thinking. - They are media competent. Social and personal competence: - Students have a clear and confident attitude and ability to express themselves in a foreign language. - Students are able to interact effectively with others in a linguistically and culturally knowledgeable manner. - They are competent and goal-oriented team players. Subject competence: - Students can understand extended speech even when it is not clearly structured and when relationships are only implied and not signaled explicitly. They can understand long and complex factual texts, specialized articles and longer technical instructions relating to their own and neighboring fields of expertise. Students can express themselves fluently and spontaneously without much obvious searching for expressions. They can use language flexibly and effectively for social and professional purposes and can formulate ideas and opinions with precision and relate their contributions skillfully to those of other speakers. - Students are able to describe complex technical processes in detail integrating subthemes, developing particular points and rounding off with an appropriate conclusion. They also have some familiarity with commonly used vernacular expressions and can give informative, interesting and appealingly worded presentations. - Students can express themselves in clear, well-structured and coherent texts (reports, descriptions, resumes et al.) and write about complex subjects, underlining what they consider to be salient issues. All relevant skills are trained in the process: reading, listening, speaking, writing. By creating tangible communication stimuli of professional relevance, the participants' language skills are developed and consolidated in a targeted and effective manner.
Inhalte	Successful language skills are practiced in job-specific situations, especially in the following areas of engineering and technology: production processes, automation technology, information technology, robotics, monitoring and control, electricity generation and use, energy management and efficiency, e-mobility, artificial intelligence, climate protection, healthcare technology et al. New terminology is taught in a broad, professionally relevant range of applications, also including: Educational background and academic context/ university studies, the corporate world in the technical sector, business discussions and negotiations, presenting skills in English, descriptions of graphs, tables, technical products, production processes, and company profiles, intercultural differences, idiomatic and colloquial expressions.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Written examination, duration 90 minutes, graded. The grade equals the grade for the module.

Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	Elektrotechnik (B.Sc.): See the note on compulsory elective modules on the last page of this module handbook.
Literatur	- Engine. Englisch für Ingenieure. Weka Business Medien, Stuttgart (Magazin, erscheint viermal jährlich). - Glendinning, Eric H. und John McEvan. Oxford English for Information Technology. Oxford University Press, 2nd Ed. 2006. - Ibbotson, Mark. Cambridge English for Engineering. Cambridge University Press, 2008. - Ibbotson, Mark. Professional English in Use: Engineering – Technical Engineering for Professionals. Cambridge University Press, 2009. - Fitzgerald, Patrick, Marie McCullagh et al. English for ICT Studies in Higher Education Studies. Garnet Publishing, 2011. - Powell, Mark. Presenting in English: How to Give Successful Presentations. Cengage Learning EMEA, 2011. - Smith, Roger H.C. English for Electrical Engineering in Higher Education Studies. Garnet Publishing, 2014. - Smith, Roger H.C. English for Environmental Science in Higher Education Studies. Garnet Publishing, 2009. and other current articles on engineering topics.

Technikdidaktik (TD / 14071)

Modulbezeichnung	Technikdidaktik
Modulnummer	14071
Modulverantwortliche:r	Svenja Claes Thomas Weber
Lehrende:r	Svenja Claes Thomas Weber
Angebotshäufigkeit	Sommer- und Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Maschinenbau (Bachelor) PO 2020: 4. Semester, Wahlpflicht Maschinenbau (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 4. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 4. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 4. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Seminar / 4 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge.
Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Studierenden können die Struktur und die Inhalte von Rahmenlehrplänen beschreiben, Merkmale von gutem Unterricht nennen und Fragen bei der Planung von Unterricht aufzählen. **Verstehen:** Die Studierenden können Unterschiede von Technikdidaktik zu anderen Fachdidaktiken erläutern, die Bedeutung von Lehr- und Lernzielen begründen und verschiedene didaktische Modelle darstellen. **Anwenden:** Die Studierenden können sich an den Lehrplänen orientieren, um Lerneinheiten zu gestalten und passende kognitive, affektive und psychomotorische Lernziele formulieren. **Problemlösen:** Die Studierenden können Unterrichtseinheiten planen und dabei verschiedene Medien und besondere Methoden des Technikunterrichts berücksichtigen, um vorgegebene Lehr- und Lernziele zu erreichen.
Inhalte	• Didaktische Modelle und Konzepte • Besonderheiten der Technik, insbesondere Elektrotechnik und Maschinenbautechnik • Psychologische und soziologische Aspekte im technischen Unterricht • Lehr- und Lernziele im technischen Unterricht

	• Lehrstoff im technischen Unterricht • Methoden der Betrieblichen Bildung und des Technikunterrichts • Medieneinsatz in der Schule und im Beruf • Lehrpläne und Lernfelder • Rahmenbedingungen der Betrieblichen Ausbildung • Inklusionsrelevante Fragestellungen
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Präsentation (30 Minuten), jeweils benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	• Hüttner, A. (2009). Technik unterrichten: Methoden und Unterrichtsverfahren im Technikunterricht. Europa-Lehrmittel. • Melezinek, A. (2013). Ingenieurpädagogik: Praxis der Vermittlung technischen Wissens. Springer-Verlag. • Meyer, H. (2016). Was ist guter Unterricht? (15. Aufl.). Cornelsen Pädagogik. • Tenberg, R. (2011). Vermittlung fachlicher und überfachlicher Kompetenzen in technischen Berufen: Theorie und Praxis der Technikdidaktik. Franz Steiner Verlag. Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Technisches Englisch (TE / 13751)

Modulbezeichnung	Technisches Englisch
Modulnummer	13751
Modulverantwortliche:r	Dr. (USA) Siegbert Klee
Lehrende:r	Dr. (USA) Siegbert Klee
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Englisch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 4. Semester, Pflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 2. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 2. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	60 hours confrontation time plus 90 hours additional student individual work / homework time
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Basic knowledge of written and spoken English in accordance with the admission requirements of the respective degree program

Angestrebte Lernergebnisse	**Learning outcomes:** The course imparts and trains foreign language communication and action skills in the field of classical engineering sciences such as electrical engineering, data science, energy management et al. by means of concrete practical examples from the working life of the engineer. The main focus is on students´ active English language skills, i.e. oral proficiency and writing skills. **Competencies:** **Methodological competence:** • Students possess the competence to identify and solve problems. • They acquire skills in structural, analytical, and conceptual thinking. • They are media competent. **Social and personal competence:** • Students have a clear and confident attitude and ability to express themselves in a foreign language. • Students are able to interact effectively with others in a linguistically and culturally knowledgeable manner. • They are competent and goal-oriented team players. **Subject competence:** • Students can understand extended speech even when it is not clearly structured and when relationships are only implied and not signaled explicitly. They can understand long and complex factual texts, specialized articles and longer technical instructions relating to their own and neighboring fields of expertise. Students can express themselves fluently and spontaneously without much obvious searching for expressions. They can use language flexibly and effectively for social and professional purposes and can formulate ideas and opinions with precision and relate their contributions skillfully to those of other speakers. • Students are able to describe complex technical processes in detail integrating subthemes, developing particular points and rounding off with an appropriate conclusion. They also have some familiarity with commonly used vernacular expressions and can give informative, interesting and appealingly worded presentations. • Students can express themselves in clear, well-structured and coherent texts (reports, descriptions, resumes et al.) and write about complex subjects, underlining what they consider to be salient issues. All relevant skills are trained in the process: reading, listening, speaking, writing. By creating tangible communication stimuli of professional relevance, the participants' language skills are developed and consolidated in a targeted and effective manner.
Inhalte	Successful language skills are practiced in job-specific situations, especially in the following areas of engineering and technology: production processes, automation technology, information technology, robotics, monitoring and control, electricity generation and use, energy management and efficiency, e-mobility, artificial intelligence, climate protection, healthcare technology et al. New terminology is taught in a broad, professionally relevant range of applications, also including: Educational background and academic context/ university studies, the corporate world in the technical sector, business discussions and negotiations, presenting skills in English, descriptions of graphs, tables, technical products, production processes, and company profiles, intercultural differences, idiomatic and colloquial expressions.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Written examination, duration 90 minutes, graded. The grade equals the grade for the module.
Literatur	• Engine. Englisch für Ingenieure. Weka Business Medien, Stuttgart (Magazin, erscheint viermal jährlich).

	• Glendinning, Eric H. und John McEvan. Oxford English for Information Technology. Oxford University Press, 2nd Ed. 2006. • Ibbotson, Mark. Cambridge English for Engineering. Cambridge University Press, 2008. • Ibbotson, Mark. Professional English in Use: Engineering – Technical Engineering for Professionals. Cambridge University Press, 2009. • Fitzgerald, Patrick, Marie McCullagh et al. English for ICT Studies in Higher Education Studies. Garnet Publishing, 2011. • Powell, Mark. Presenting in English: How to Give Successful Presentations. Cengage Learning EMEA, 2011. • Smith, Roger H.C. English for Electrical Engineering in Higher Education Studies. Garnet Publishing, 2014. • Smith, Roger H.C. English for Environmental Science in Higher Education Studies. Garnet Publishing, 2009. • and other current articles on engineering topics.

Tech Startup (TS / 13578)

Modulbezeichnung	Tech Startup
Modulnummer	13578
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	keine Angabe
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 5. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Seminaristische Vorlesung: 1 SWS/ 15 h Praktikum: 3 SWS/ 45 h
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Angestrebte Lernergebnisse	• Die Studierenden erwerben in einem interdisziplinären Projektteam, gemeinsam mit Studierenden der Fachbereiche Produktion und Wirtschaft und Umweltingenieurwesen und Angewandte Informatik grundlegende Kenntnisse eines Startups für technische Produkte. Sie nutzen, vertiefen und erweitern erworbenes Fachwissen zur interdisziplinären Bearbeitung von Fragestellungen. • Training von unternehmerischem Denken und Handeln im Gründungskontext • Arbeiten unter realen Marktbedingungen • Durch die obligatorischen Zwischen- und Endpräsentationen fördert das Modul die Entwicklung von Medienkompetenz.
Inhalte	• Einführungswoche, begleitende Schulung und Vertiefung in den Grundlagen der Gründung, des Projektmanagements und relevanter Schlüsselqualifikationen • Durchführung einer Marktanalyse und Vermarktungsstrategie, Marketing über Social Media, Webseite • Projektmanagement, -controlling • Geschäftsmodellentwicklung, Erstellung eines Businessplans • Produktdesign und Engineering • Entwicklung eines Produktprototyps in der SmartFactoryOWL • Pitch des Businessplans und der Projektergebnisse vor einer Jury

Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Ausarbeitung mit Präsentation
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Oliver Gassmann, Karolin Frankenberger, Michaela Csik: Geschäftsmodelle entwickeln: 55 innovative Konzepte mit dem St. Galler Business Model Navigator, 2013 Alexander Osterwalder, Yves Pigneur, Greg Bernarda, Alan Smith Value Proposition Design, 2015 Schnelle, H., Projekte zum Erfolg führen, Projektmanagement systematisch und kompakt, 2004

Unterricht und allgemeine Didaktik (UD / 13095)

Modulbezeichnung	Unterricht und allgemeine Didaktik
Modulnummer	13095
Modulverantwortliche:r	Svenja Claes Thomas Weber
Lehrende:r	Svenja Claes Thomas Weber
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Landschaftsbau und Grünflächenmanagement (Lehramt Bachelor) PO 2024, LA Garten- u. Landschaft.: 7. Semester, Pflicht Maschinenbau (Bachelor) PO 2020: 4. Semester, Wahlpflicht Maschinenbau (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 4. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 4. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 4. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Seminar / 4 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge.

Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Studierenden können unterschiedliche Lerntheorien und didaktische Unterrichtsmodelle sowie Konzepte für die Gestaltung von Lehr-Lern-Arrangements beschreiben und Teilbereiche des (beruflichen) Bildungssystems sowie die je spezifischen institutionellen und organisationalen Strukturen des Arbeitsplatzes einer Lehrkraft benennen. **Verstehen:** Die Studierenden können den Aufbau des Berufskollegs in NRW beschreiben, verschiedene Bildungsgänge am Berufskolleg miteinander vergleichen und Unterschiede in der didaktischen Gestaltung von Bildungsgängen verdeutlichen. **Anwenden:** Die Studierenden können Modelle der Bildungsgangarbeit auf unterschiedliche Bildungsgänge übertragen, verschiedene lerntheoretische und didaktische Theorien und Modelle voneinander unterscheiden und diese für die Gestaltung von Lehr-Lern-Arrangements berücksichtigen. **Problemlösen:** Die Studierenden können Bezüge zwischen der von Lehrkräften am Berufskolleg zu leistenden Bildungsgangarbeit und den Anforderungen sowie Kompetenzen des eigenen didaktischen Handelns als (zukünftige) Lehrperson herstellen, systematisch reflektieren, einordnen und kritisch hinterfragen.
Inhalte	• Professionelles Handeln als Lehrkraft • Bildungsziele (beruflicher) Bildung • Überblick zu den Begriffen Bildung und Erziehung • Lerntheorien • Lernen als Handlung • didaktische Modelle und Konzepte (z.B. bildungstheoretische Didaktik, lern-/ lehrtheoretische Didaktik, konstruktivistische Didaktik, Bildungsgangdidaktik) • Kompetenz- und lernfeldorientierte Didaktik • Planungsmodelle von Unterricht • Grundlagen des selbstgesteuerten Lernens • digitale Lernumgebungen und Medien in der Schule und im Beruf
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Präsentation (30 Minuten) oder Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung (20 Minuten / 5-10 Seiten), jeweils benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	• Jank, W. & Meyer, H. (2002). Didaktische Modelle (14. Aufl.). Cornelson Pädagogik. • Meyer, H. (2016). Was ist guter Unterricht? (15. Aufl.). Cornelsen Pädagogik. • Tulodziecki, G., Herzig, B. & Blömeke, S. (2017). Gestaltung von Unterricht: Eine Einführung in die Didaktik. UTB. Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Vernetzung in Fahrzeugen (VN / 12796)

Modulbezeichnung	Vernetzung in Fahrzeugen
Modulnummer	12796
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	keine Angabe
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2020: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht
ECTS	5

Verteilte Systeme (VS / 12890)

Modulbezeichnung	Verteilte Systeme
Modulnummer	12890
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr.-Ing. Henning Trsek
Lehrende:r	Prof. Dr.-Ing. Henning Trsek
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 4. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 6. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 2. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 2. Semester, Pflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 2. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Elektrotechnik (B.Sc.) und Informatik (B.Sc.): Prozedurale Programmierung (12178) • Technische Informatik (B.Sc.): „Programmiersprachen 1“ (12178) • General Engineering (B.Sc.): „Programming 1” (15246)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen theoretisches Grundlagenwissen und praktische Fähigkeiten im Gebiet der parallelen und verteilten Systeme. Sie kennen hierfür verwendete Systemstrukturen und Betriebssystemerweiterungen. Sie kennen Techniken zur Programmierung verteilter Anwendungen.

Weitere angestrebte Lernergebnisse für dual Studierende	Die dual Studierenden sollen in der Lage sein, die in der Praxis kennengelernten Zusammenhänge und erworbenen Kompetenzen mit den an der Hochschule vermittelten Inhalten des Moduls zu verbinden und in den Gesamtzusammenhang des Studiengangs einzuordnen. Hierzu zählen insbesondere grundlegende Fragestellungen zum Einsatz von verteilten und vernetzten Rechnersystemen in der betrieblichen Praxis ihrer Betriebe, die analysiert werden, indem die erlernten Konzepte auf bestehende Systeme abgebildet werden. Die Studierenden sollen zugleich früh praxisrelevante fachliche sowie soziale Kompetenzen hinsichtlich der Kollaboration im interdisziplinären Umfeld entwickeln und dadurch befähigt sein, ihr theoretisches Wissen ziel- und lösungsorientiert anzuwenden.
Inhalte	**Vorlesung:** Grundlagen (Ziele und Klassen verteilter Systeme), Architekturstile, Systemarchitekturen (zentralisierte, dezentralisierte und Hybrid-Architekturen), Threads, Virtualisierung, Clients, Server (allgemeine Entwurfsfragen, Aufbau von Server-Clustern, verteilte Server), Codemigration, Kommunikation (Protokollschichten, Arten der Kommunikation), entfernter Prozeduraufruf (Grundlagen der RPC-Verwendung, Übergabe von Parametern, asynchrone RPCs), nachrichtenorientierte Kommunikation (flüchtige und persistente Kommunikation), stream-orientierte Kommunikation (Unterstützung für kontinuierliche Medien, Streams und Dienstgüte, Synchronisierung von Streams), Benennung und Namenssysteme (Namen, Bezeichner und Adressen, lineare und hierarchische Benennung), Synchronisierung (Uhren-Synchronisierung, logische Uhren, gegenseitiger Ausschluss), Konsistenzmodelle (Gründe für Replikation, Replikation als Skalierungstechnik, datenzentrierte und clientzentrierte Konsistenzmodelle), Replikationsverwaltung (Platzierung der Replikatserver, Replikation und Platzierung von Inhalten, Verteilung von Inhalten), Konsistenzprotokolle (urbildbasierte Protokolle, Protokolle für replizierte Schreibvorgänge, Cache-Kohärenzprotokolle) **Übung:** Die in der Vorlesung vorgestellten Inhalte werden anhand von Übungsausgaben wiederholt und z. T. vertieft.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungsleistung(en)	Elektrotechnik (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Andrew Tanenbaum, Maarten van Steen (2014) Verteile Systeme: Prinzipien und Paradigmen Pearson Studium, 3. Auflage, ISBN: 978-3- 8273-7293-2

Vertiefung Elektrotechnik (VT / 13671)

Modulbezeichnung	Vertiefung Elektrotechnik
Modulnummer	13671
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Oliver Stübbe
Lehrende:r	Prof. Dr. Oliver Stübbe
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 2. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 6. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 2. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 2. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 2. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 2. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 2. Semester, Wahlpflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025: 2. Semester, Pflicht Mechatronik (Bachelor) PO 2025, Didaktik: 2. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 3 SWS Übung / 1 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Elektrotechnik (B.Sc.) und Mechatronik (B.Sc.): „Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2“ (13952, 13407) sowie „Mathematik 1, 2“ (13118, 13046) • General Engineering (B.Sc.) / Studienrichtung Elektrotechnik: „Electrical Engineering 1, 2“ (15123, 15132), „Mathematics 1, 2“ (15212, 15232)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen die mathematische Behandlung inhomogener und zeitabhängiger Felder. Außerdem können Sie Methoden zur Behandlung nichtsinusförmiger periodischer und transienter Vorgänge anwenden. Damit können die erweiterten mathematischen Fähigkeiten im Bereich Integralrechnung, Differenzialgleichungen und Transformationen als Methodenkompetenz auf praxisrelevante elektrotechnische Problemstellungen angewendet werden.

Weitere angestrebte Lernergebnisse für dual Studierende	Die dual Studierenden sollen in der Lage sein, die in der Praxis kennengelernten Zusammenhänge und erworbenen Kompetenzen mit den an der Hochschule vermittelten Inhalten des Moduls zu verbinden und in den Gesamtzusammenhang des Studiengangs einzuordnen. Hierzu zählen insbesondere die Betrachtung von inhomogenen zeitkonstanten und zeitabhängigen elektromagnetischen Feldern. Sie lernen die Beschreibung von Schwingungen mit Hilfe der FOURIER-Transformation und FOURIER-Reihenentwicklung kennen. Abschließend lernen Sie das transiente Verhalten von Schaltungen mit linearen Eintoren kennen. Die Studierenden sollen zugleich früh praxisrelevante fachliche sowie soziale Kompetenzen hinsichtlich der Kollaboration im interdisziplinären Umfeld entwickeln und dadurch befähigt sein, ihr theoretisches Wissen ziel- und lösungsorientiert anzuwenden.
Inhalte	**Vorlesung:** Inhomogene zeitkonstante Felder (elektrisches Strömungsfeld, elektrostatisches Feld, magnetisches Feld, POYNTING- Vektor), zeitabhängige Felder (Induktion, Transformator und Überträger), nichtsinusförmige Schwingungen (FOURIER-Reihen, Eigenschaften nichtsinusförmiger Schwingungen, lineare und nichtlineare Verzerrungen, FOURIER-Transformation), transiente Vorgänge **Übung:** Begleitend zu den Vorlesungsinhalten werden praktische Anwendungsbeispiele vorgerechnet. Hausaufgaben werden nach Möglichkeit korrigiert und im Tutorium erläutert. **Dual Studierende (im Betrieb):** Die Studierenden übertragen das theoretisch Erlernte auf die Fragestellungen in ihrem betrieblichen Umfeld.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Nachhaltigkeitsziele	U. Meier, O. Stübbe: Elektrotechnik zum Selbststudium - Grundlagen und Vertiefung; Springer Vieweg, Wiesbaden. Führer, A., Heidemann, K., Nerreter, W.: Grundgebiete der Elektrotechnik. 3 Bände. Hanser.

Vertiefung Hochfrequenztechnik (VH / 12740)

Modulbezeichnung	Vertiefung Hochfrequenztechnik
Modulnummer	12740
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	keine Angabe
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 3 SWS Übung / 1 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld das Modul „Hochfrequenztechnik“ absolviert zu haben.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen den Zusammenhang zwischen der Leitungsgeometrie und den Ausbreitungseigenschaften der wichtigsten planaren Leitungen. Sie sind in der Lage, für eine bestimmte Anwendung die Leitung geeignet zu dimensionieren. Sie lernen wichtige Komponenten der Hochfrequenztechnik, begrenzende Effekte der Signalübertragung und die Verwendung geeigneter Messgeräte kennen. Sie können diese Fachkompetenz als Methodenkompetenz auf typische praktische Probleme anwenden. Damit sind sie in der Lage, Sende- und Empfangsstufen zu dimensionieren und messtechnisch zu charakterisieren.
Inhalte	**Vorlesung:** Planare Leitungen, Anpass-Schaltungen, Rauschen, nichtlineare Verzerrungen, Mischer, Netzwerkanalysator, passive Bauelemente, Leiterplattenentwurf. **Übung:** Begleitend zu den Vorlesungsinhalten werden praktische Anwendungsbeispiele vorgerechnet. Hausaufgaben werden nach Möglichkeit korrigiert und im Tutorium erläutert. **Praktikum**: Simulationsprogramm, Verstärker und Mischer, Rauschen, Netzwerkanalysator
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, Dauer 30 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.

Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Detlefsen, J., Siart, U.: Grundlagen der Hochfrequenztechnik, Oldenbourg, 2003. Zimmer, G.: Hochfrequenztechnik, Springer, 2000.

Vertiefungspraktikum (VP / 13099)

Modulbezeichnung	Vertiefungspraktikum
Modulnummer	13099
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Oliver Stübbe
Lehrende:r	Dr. rer. nat. Nils Beckmann Prof. Dr. Holger Borcherding Prof. Dr. Jürgen Jasperneite Prof. Dr.-Ing. Abderrahim Krini Prof. Dr.-Ing. Rainer Rasche Prof. Dr. Oliver Stübbe Prof. Dr. Johannes Üpping Prof. Dr. Stefan Witte
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 3. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 5. Semester, Pflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 5. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	60 h = 30 h Präsenz-, 30 h Eigenstudium
ECTS	2
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen werden je nach inhaltlicher Ausrichtung des Vertiefungspraktikums Kenntnisse aus folgenden Modulen: • Elektrotechnik (B.Sc.): „Mathematik 1, 2, 3, 4“ (13118, 13046, 13224, 13453), „Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2“ (13952, 13407), Vertiefung Elektrotechnik (13671) und Elektronik 1, 2 (13363, 13484) oder Programmiersprachen 2 (12875; identisch mit Objektorientierte Programmierung) oder Rechnernetze (12745) oder Programmierung eingebetteter Systeme (13859) • General Engineering / Vertiefungsrichtung Elektrotechnik: “Mathematics 1, 2, 3, 4“ (15212, 15232, 14968, 15089), „Electrical Engineering 1, 2“ (15123, 15132), „Programming 2“ (15019)
Angestrebte Lernergebnisse	Mit dem Vertiefungspraktikum erfolgt eine Kompetenzsteigerung durch Praxis in einem von den Studierenden gewählten Themengebiet. Hierdurch erreichen die Studierenden aufgrund einer konzentrierten Bearbeitung eine Zunahme von Fach- und Methodenkompetenz, die auch auf andere Themengebiete anwendbar ist.
Inhalte	**Praktikum:** Im Rahmen des Vertiefungspraktikums wählen die Studierenden aus mehreren Themenangeboten aus den Bereichen der Elektronik oder Informatik. In jedem Angebot wird ein entsprechendes Thema vertieft, vor allem durch

	eine praktische Anwendung. Bsp.: Vertiefung von Elektronik durch Simulation elektronischer Schaltungen, Vertiefung von Informatik durch Programmieraufgaben, Vertiefung von Elektronik durch Messaufgaben, Vertiefung von Rechnernetze durch modellbasierten Entwurf.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Präsentation oder Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung oder Ausarbeitung oder Ausarbeitung mit Kolloquium oder Klausur oder mündliche Prüfung, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	General Engineering (B.Sc.) / Vertiefungsrichtung Elektrotechnik: Siehe den Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Gibt jeder Dozent/jede Dozentin je nach Themengebiet speziell bekannt.

Weitverkehrsnetze (WV / 12234)

Modulbezeichnung	Weitverkehrsnetze
Modulnummer	12234
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Jürgen Jasperneite
Lehrende:r	Prof. Dr. Jürgen Jasperneite B.Sc. Benedikt Lücke
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 5. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Elektrotechnik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Informatik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Mechatronik: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2024, Virtuelle Produktentwicklung: 5. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Elektrotechnik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Informatik: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Maschinenbau: 7. Semester, Wahlpflicht General Engineering (Bachelor) PO 2025, Mechatronik: 7. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 5. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2017: 5. Semester, Wahlpflicht Medizin- und Gesundheitstechnologie (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 5. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 5. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld das Modul „Rechnernetze“ (12745) absolviert zu haben.

Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen** Die Studierenden sind in der Lage, den strukturellen Aufbau des Internets zu beschreiben und relevante Technologiebausteine einzuordnen. Sie können grundlegende Funktionen der erweiterten IP-Adressierung, des MAC-Bridging sowie Schutzziele der Informationssicherheit wiedergeben. **Verstehen** Die Studierenden sind in der Lage die notwendigen Voraussetzungen des Inter-Networkings darzustellen, das dynamische Routing zu erklären und die Unterschiede zum statischen Routing darzulegen. **Anwenden** Die Studierenden können ein IP-Adresslayout mit erweiterten Funktionen berechnen. Sie können Leistungsbetrachtungen (z.B. Latenzzeit, Durchsatz in Netzen) durchführen. Sie sind in der Lage komplexere IP- basierte Netzwerke mit Inter-Networking aufzubauen, zu konfigurieren und zu diagnostizieren.
Inhalte	**Vorlesung:** Aufbau des Internets, Fortgeschrittene IP-Adressierung mit VLSM, IPv6, Distanzvektor- und Linkstate-Routingprotokolle am Beispiel RIP und OSPF, Classless Routing (CIDR), Aufbau von MAC-Brücken, Virtuelle LANs (VLANs), Zugangsnetztechnologien am Beispiel von ADSL, Informationssicherheit **Praktikum:** Durchführung unterstützender Versuche zu den in der Vorlesung behandelten Protokollen und einer komplexen Fallstudie für ein eigenes Weitverkehrsnetz, Anwendungen von Werkzeugen zur Protokollanalyse und Fehlersuche. Die Laborausarbeitungen werden mit den Studierenden diskutiert, aber nicht benotet.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet; teilweise ohne Hilfsmittel. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Peterson, L. L., Davie, B. S.: Computer Networks: A System Approach. 2. Aufl. Morgan Kaufmann, 1999. Tanenbaum, A. S.: Computer Networks. 4. Aufl. Prentice Hall, 2003.

Zuverlässigkeitstechnik (ZVL / 15667)

Modulbezeichnung	Zuverlässigkeitstechnik
Modulnummer	15667
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr.-Ing. Abderrahim Krini
Lehrende:r	Prof. Dr.-Ing. Abderrahim Krini
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Data Science (Bachelor) PO 2018: 4. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Data Science (Bachelor) PO 2024: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2019, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Automatisierungstech.: 4. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Bachelor) PO 2022, Energie- u Antriebstechn.: 4. Semester, Wahlpflicht Informatik (Bachelor) PO 2026: 2. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2016: 4. Semester, Wahlpflicht Technische Informatik (Bachelor) PO 2022: 4. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können die grundlegenden Konzepte und Methoden der Zuverlässigkeit und Sicherheit technischer Systeme verstehen und anwenden. Sie sind in der Lage, die Funktionsfähigkeit und Verfügbarkeit von Systemen während ihrer gesamten Lebensdauer zu gewährleisten und kennen die entsprechenden Normen wie IEC 61508 und ISO 26262 für funktionale Sicherheit. Weiterhin erwerben sie die Fähigkeit, Fehlerquellen zu identifizieren, Risiken zu bewerten und mithilfe geeigneter Modelle und Analysen die Zuverlässigkeit von Systemen zu berechnen und zu optimieren. Studierende sind in der Lage, die Funktionsfähigkeit und Verfügbarkeit technischer Systeme zu sichern und die Systemzuverlässigkeit zu verbessern. Sie kennen wichtige Begriffe wie Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Wartbarkeit. Sie können Wahrscheinlichkeitsmodelle wie die Weibull-Verteilung zur Analyse von Ausfallwahrscheinlichkeiten anwenden und Fehlerbaumanalysen (FTA) sowie Fehlermöglichkeits- und Einflussanalysen (FMEA) durchführen. Zudem beherrschen sie Modelle wie die Boolsche Theorie, Markov-Theorie und Monte-Carlo-Simulation zur Zuverlässigkeitsberechnung und -bewertung.
Inhalte	• Begriffe und Normen • Wahrscheinlichkeit und Lebensdauerverteilungen • Verfügbarkeit und Zuverlässigkeitsberechnung • Einführung in die Softwarezuverlässigkeit • Modelle der Softwarezuverlässigkeit

	• Zuverlässigkeits- und Sicherheitstechnik • Wichtige Werkzeuge: FMEA, FTA, Berechnungsmodelle für Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit • FMEA (Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse): Identifikation von Fehlerquellen und deren Auswirkungen • FTA (Fehlerbaumanalyse): Untersuchung von Fehlerursachen und deren Kombinationen • Design Review: Konstruktive Überprüfung der Systemarchitektur • auf Fehlerpotenziale • Boolsche Theorie: Berechnung von Zuverlässigkeit basierend auf logischen Operationen • Markov-Theorie: Modellierung von Zustandsübergängen und Übergangswahrscheinlichkeiten • Monte-Carlo-Simulation: Zufallsgenerierte Simulationen zur Analyse von Systemverhalten • Beispiel: Weibull-Verteilung zur Analyse der Lebensdauer und Ausfallwahrscheinlichkeiten • Sicherstellung der Funktionsfähigkeit technischer Systeme • Minimierung von Sicherheitsrisiken und Maximierung der Effizienz • Methoden zur Validierung und Absicherung von Zuverlässigkeitsannahmen und -prognosen • Strategien zur kontinuierlichen Überwachung und Sicherstellung der Systemzuverlässigkeit über den gesamten Lebenszyklus
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Je nach Teilnehmerzahl: Klausur (90 Min., benotet) oder mündliche Prüfung (30 Min., benotet). Die Note entspricht der Note für das Modul.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungs-leistung(en)	Data Science (B.Sc.), Elektrotechnik (B.Sc.) sowie Technische Informatik (B.Sc.): Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen auf der letzten Seite dieses Modulhandbuchs.
Literatur	Bertsche, Lechner: Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau, Springer 2004. VDA-Band 3.2: Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten.

Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen in den Studiengängen Elektrotechnik (B.Sc.), Technische Informatik (B.Sc.) und Data Science (B.Sc.)

Studiengänge Elektrotechnik (B.Sc.) und Technische Informatik (B.Sc.):

BPO-E-19, § 24 Abs. 4 und BPO-TI-16, § 23 Abs. 3: Zulassungsvoraussetzung für alle studienbegleitenden Prüfungen in den Wahlpflichtfächern ist der Erwerb von 26 Credits in den Pflichtfächern des ersten Semesters.

BPO-E-22 und BPO-TI-22: Zulassungsvoraussetzung für alle studienbegleitenden Prüfungen in den Wahlpflichtfächern ist der Erwerb von 25 Credits in den Pflichtfächern des ersten Semesters

Studiengang Data Science (B.Sc.):

BPO-DS-18, § 23 Abs. 3: Zulassungsvoraussetzung für alle studienbegleitenden Prüfungen in den Wahlpflichtfächern der Anwendungsmodule „Smart Cities and Smart Environments“, „Automation and Production“ sowie „Business Intelligence and Media“ ist der Erwerb von 26 Credits in den Pflichtfächern des ersten Semesters der Module „Grundlagen“ und „Informatik“ sowie im Fach „Projektwoche“.

BPO-DS-22, § 7 Abs. 3: Zulassungsvoraussetzung für alle studienbegleitenden Prüfungen in den Wahlpflichtmodulen der Anwendungsbereiche „Smart Cities and Smart Environments“, „Automation and Production“ sowie „Business Intelligence and Media“ ist der Erwerb von 25 Credits in den aus der Anlage 1 ersichtlichen Pflichtmodulen der ersten zwei Semester der Modulkataloge „Grundlagen“ und „Informatik“.

SPO-DS-24, § 8 Abs. 3: Zulassungsvoraussetzung für alle studienbegleitenden Prüfungen in den Modulen des Wahlpflichtmodul-Katalogs WDS ist der Erwerb von 25 Credits in den aus der Anlage 1 ersichtlichen Pflichtmodulen der ersten zwei Semester.

Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters im Studiengang General Engineering (B.Sc.)

SPO-GE-24, § 7 Abs. 5: Zulassungsvoraussetzung für alle studienbegleitenden Prüfungen in Pflichtmodulen des fünften bis achten Semesters ist das Bestehen der Prüfungen in den Modulen des ersten und zweiten Semesters sowie der Prüfungen in den Modulen des dritten und vierten Semesters bis auf zwei Module im Umfang von maximal insgesamt 10 Credits. Die Sprachmodule Deutsch des ersten bis vierten Semesters müssen bestanden sein.

SPO-GE-25, § 7 Abs. 5: Zulassungsvoraussetzung für alle studienbegleitenden Prüfungen in Pflichtmodulen des fünften bis achten Semesters ist das Bestehen der Prüfungen in den Modulen des ersten und zweiten Semesters sowie der Prüfungen in den Modulen des dritten und vierten Semesters bis auf zwei Module im Umfang von maximal insgesamt 10 Credits. Zulassungsvoraussetzung ist darüber hinaus der Nachweis von Deutschkenntnissen mit dem Niveau B2, belegt durch einen geeigneten Nachweis, welcher vom International Office der TH OWL bekanntgegeben wird. Ausnahmsweise wird das Bestehen des Moduls „Deutsch III - Stufe 2“ als Nachweis für, ausreichende Deutschkenntnisse anerkannt.