



Modulhandbuch

(Immatrikulation ab SoSe 2024)

für den Studiengang

Bachelor of Engineering

Digital Engineering and Management

Akkreditierungszeitraum: ???

Zusammenstellung und Layout: [Dipl.-Ing. \(FH\) F. Halfmann \(Prüfungsamt\)](#)

Tabellenverzeichnis

T1	Studienplan für den Bachelorstudiengang Digital Engineering and Management	7
T2	Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen	63

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen und Hinweise		6
Studienverlauf und Modulübersichten		7
Module im Pflichtbereich		9
1. Semester		9
E001	MAT1	Mathematik 1 9
E008	TPH1	Technische Physik 1 11
M144W	GMBW	Grundlagen des Maschinenbaus 14
E004	GDE1	Grundlagen der Elektrotechnik 1 16
E517	INF	Einführung in die Informatik 17
2. Semester		18
E516	TPH2	Technische Physik 2 19
E005	GDE2	Grundlagen der Elektrotechnik 2 22
M310	FT	Fertigungstechnik 24
M304	TM1	Technische Mechanik 1 26
M315	WK1	Werkstoffkunde 1 28
E441	INGIC	C-Programmierung 30
3. Semester		30
E445	EMT	Elektrische Messtechnik 31
M305	TM2	Technische Mechanik 2 33
E523	TE1	Technisches Englisch 1 35
E621	RDD	Recht, Datenrecht und Datenschutz 36
E548	CPP	C++-Programmierung 38
E519	GDI	Grundlagen der Informationstechnik 40
4. Semester		40
E620	STA	Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung 41
E021	RT1	Regelungstechnik 1 42
E622	OFM	Organisation, Führung, Management 43
E476	BWLC	Betriebswirtschaftslehre und Controlling 44
E520	VSI	Vernetzte Systeme und IT-Sicherheit 45
E048	DB	Datenbanken 47
5. Semester		47
E624	AITP	Agiles IT-Projektmanagement 48
E546	SWM	SW-Entwicklungsmethoden 49
E625	ITS	Cybersecurity 51
M393	KI	Künstliche Intelligenz / Machine Learning 53
M394	SENG	Systems Engineering 55
6. Semester		57
E623	DIGE	Digitale Geschäftsmodelle 58
M361	ISF	Industrie 4.0 - Smart Factory 59
E626	BIGD	Big Data 61

Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen			63
E400	WPT1E	Technisches Wahlpflichtmodul 1	64
E401	WPT2E	Technisches Wahlpflichtmodul 2	65
E402	WPT3E	Technisches Wahlpflichtmodul 3	66
E435	MOBC	Mobile Computing	67
E442	INGIM	Mikroprozessortechnik	68
E030	AUT	Automatisierungstechnik	70
E497	ROB	Robotik	71
M320	FAUT	Fertigungsautomatisierung	72
E040	EBS	Embedded Systems	74
E491	MMK	Multimediakommunikation	76
E495	MKOM	Mobilkommunikation	77
E037	BSYS	Betriebssysteme	79
E627	IOT	Internet of Things	81
M617	KRS	Kollaborative Robotersysteme	83
E628	ALDA	Algorithmen und Datenstrukturen	85
E629	PMS	Programmierung mechatronischer Systeme	87
E630	GBV	Grundlagen der Bildverarbeitung	90
Projekte			92
E050	STD	Studienarbeit	92
E528	PRX	Praxisphase	93
E529	BTH	Abschlussarbeit	94

Index

- Abschlussarbeit [E529], [94](#)
- Agiles IT-Projektmanagement [E624], [48](#)
- Algorithmen und Datenstrukturen [E628], [85](#)
- Automatisierungstechnik [E030], [70](#)
- Betriebssysteme [E037], [79](#)
- Betriebswirtschaftslehre und Controlling [E476], [44](#)
- Big Data [E626], [61](#)
- C++-Programmierung [E548], [38](#)
- C-Programmierung [E441], [30](#)
- Cybersecurity [E625], [51](#)
- Datenbanken [E048], [47](#)
- Digitale Geschäftsmodelle [E623], [58](#)
- Einführung in die Informatik [E517], [17](#)
- Elektrische Messtechnik [E445], [31](#)
- Embedded Systems [E040], [74](#)
- Fertigungsautomatisierung [M320], [72](#)
- Fertigungstechnik [M310], [24](#)
- Grundlagen der Bildverarbeitung [E630], [90](#)
- Grundlagen der Elektrotechnik 1 [E004], [16](#)
- Grundlagen der Elektrotechnik 2 [E005], [22](#)
- Grundlagen der Informationstechnik [E519], [40](#)
- Grundlagen des Maschinenbaus [M144W], [14](#)
- Industrie 4.0 - Smart Factory [M361], [59](#)
- Internet of Things [E627], [81](#)
- Kollaborative Robotersysteme [M617], [83](#)
- Künstliche Intelligenz / Machine Learning [M393], [53](#)
- Mathematik 1 [E001], [9](#)
- Mikroprozessortechnik [E442], [68](#)
- Mobile Computing [E435], [67](#)
- Mobilkommunikation [E495], [77](#)
- Multimediakommunikation [E491], [76](#)
- Organisation, Führung, Management [E622], [43](#)
- Praxisphase [E528], [93](#)
- Programmierung mechatronischer Systeme [E629], [87](#)
- Recht, Datenrecht und Datenschutz [E621], [36](#)
- Regelungstechnik 1 [E021], [42](#)
- Robotik [E497], [71](#)
- SW-Entwicklungsmethoden [E546], [49](#)
- Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung [E620], [41](#)
- Studienarbeit [E050], [92](#)
- Systems Engineering [M394], [55](#)
- Technische Mechanik 1 [M304], [26](#)
- Technische Mechanik 2 [M305], [33](#)
- Technische Physik 1 [E008], [11](#)
- Technische Physik 2 [E516], [19](#)
- Technisches Englisch 1 [E523], [35](#)
- Technisches Wahlpflichtmodul 1 [E400], [64](#)
- Technisches Wahlpflichtmodul 2 [E401], [65](#)
- Technisches Wahlpflichtmodul 3 [E402], [66](#)
- Vernetzte Systeme und IT-Sicherheit [E520], [45](#)
- Werkstoffkunde 1 [M315], [28](#)
- E001 - Mathematik 1, [9](#)
- E004 - Grundlagen der Elektrotechnik 1, [16](#)
- E005 - Grundlagen der Elektrotechnik 2, [22](#)
- E008 - Technische Physik 1, [11](#)
- E021 - Regelungstechnik 1, [42](#)
- E030 - Automatisierungstechnik, [70](#)
- E037 - Betriebssysteme, [79](#)
- E040 - Embedded Systems, [74](#)
- E048 - Datenbanken, [47](#)
- E050 - Studienarbeit, [92](#)
- E400 - Technisches Wahlpflichtmodul 1, [64](#)
- E401 - Technisches Wahlpflichtmodul 2, [65](#)
- E402 - Technisches Wahlpflichtmodul 3, [66](#)
- E435 - Mobile Computing, [67](#)
- E441 - C-Programmierung, [30](#)
- E442 - Mikroprozessortechnik, [68](#)
- E445 - Elektrische Messtechnik, [31](#)
- E476 - Betriebswirtschaftslehre und Controlling, [44](#)
- E491 - Multimediakommunikation, [76](#)
- E495 - Mobilkommunikation, [77](#)
- E497 - Robotik, [71](#)
- E516 - Technische Physik 2, [19](#)
- E517 - Einführung in die Informatik, [17](#)
- E519 - Grundlagen der Informationstechnik, [40](#)
- E520 - Vernetzte Systeme und IT-Sicherheit, [45](#)
- E523 - Technisches Englisch 1, [35](#)
- E528 - Praxisphase, [93](#)
- E529 - Abschlussarbeit, [94](#)
- E546 - SW-Entwicklungsmethoden, [49](#)
- E548 - C++-Programmierung, [38](#)
- E620 - Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung, [41](#)
- E621 - Recht, Datenrecht und Datenschutz, [36](#)
- E622 - Organisation, Führung, Management, [43](#)
- E623 - Digitale Geschäftsmodelle, [58](#)
- E624 - Agiles IT-Projektmanagement, [48](#)
- E625 - Cybersecurity, [51](#)
- E626 - Big Data, [61](#)
- E627 - Internet of Things, [81](#)
- E628 - Algorithmen und Datenstrukturen, [85](#)
- E629 - Programmierung mechatronischer Systeme, [87](#)
- E630 - Grundlagen der Bildverarbeitung, [90](#)
- M144W - Grundlagen des Maschinenbaus, [14](#)
- M304 - Technische Mechanik 1, [26](#)
- M305 - Technische Mechanik 2, [33](#)
- M310 - Fertigungstechnik, [24](#)

M315 - Werkstoffkunde 1, [28](#)

M320 - Fertigungsautomatisierung, [72](#)

M361 - Industrie 4.0 - Smart Factory, [59](#)

M393 - Künstliche Intelligenz / Machine Learning,
[53](#)

M394 - Systems Engineering, [55](#)

M617 - Kollaborative Robotersysteme, [83](#)

Abkürzungen und Hinweise

BEK	Bachelor Entwicklung und Konstruktion
BET	Bachelor Elektrotechnik
BIT	Bachelor Informationstechnik
BMBD	Bachelor Maschinenbau Dualer Studiengang
BMB	Bachelor Maschinenbau
BMT	Bachelor Mechatronik
BWI	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen
CP	Credit Points (=ECTS)
ET	Elektrotechnik
ECTS	European Credit Points (=CP)
FB	Fachbereich
FS	Fachsemester
IT	Informationstechnik
MB	Maschinenbau
MHB	Modulhandbuch
MMB	Master Maschinenbau
MST	Master Systemtechnik
MWI	Master Wirtschaftsingenieurwesen
MT	Mechatronik
N.N.	Nomen nominandum, (noch) unbekannte Person
PO	Prüfungsordnung
SS	Sommersemester
SWS	Semester-Wochenstunden
ST	Systemtechnik
WI	Wirtschaftsingenieur
WS	Wintersemester

Hinweise

Sofern im jeweiligen Modul nichts anderes angegeben ist, gelten folgende Angaben als Standard:

Gruppengröße: unbeschränkt

Moduldauer: 1 Semester

Sprache: deutsch

Studienverlauf und Modulübersichten

Tabelle T1: Studienplan für den Bachelorstudiengang Digital Engineering and Management

Semester	1	2	3	4	5	6	7	Modul
Grundstudium	25							
Mathematik 1	10							E001
Technische Physik 1	5	5						E008
Technische Physik 2	5		5					E516
Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung	5			5				E620
Ingenieurwissenschaften	45							
Grundlagen des Maschinenbaus	5	5						M144W
Grundlagen der Elektrotechnik 1	5	5						E004
Grundlagen der Elektrotechnik 2	5		5					E005
Elektrische Messtechnik	5		5					E445
Fertigungstechnik	5		5					M310
Regelungstechnik 1	5			5				E021
Technische Mechanik 1	5		5					M304
Technische Mechanik 2	5		5					M305
Werkstoffkunde 1 ^{a)}	5	4	1					M315
Wirtschaftswissenschaften und Management	30							
Technisches Englisch	5		5					E523
Recht, Datenrecht und Datenschutz	5		5					E621
Organisation, Führung, Management	5			5				E622
Digitale Geschäftsmodelle	5					5		E623
Agiles IT-Projektmanagement	5				5			E624
Betriebswirtschaftslehre und Controlling	5			5				E476
Informatik	30							
Einführung in die Informatik	5	5						E517
C-Programmierung	5		5					E441
C++-Programmierung	5		5					E548
Grundlagen der Informationstechnik	5		5					E519
Vernetzte Systeme	5			5				E520
Software-Entwicklungsmethoden	5				5			E546
Digital	30							
Industrie 4.0-Smart Factory	5					5		M361
Datenbanken	5			5				E048
Cyber-Security	5				5			E625
Big Data	5					5		E626
Künstliche Intelligenz / Mach. Learning	5				5			M393
Systems Engineering	5				5			M394

Fortsetzung der Tabelle auf nächster Seite.

Semester		1	2	3	4	5	6	7	Modul	
Wahlpflichtfächer		15								
Technisches Wahlpflichtmodul 1	5					5			E400	
Technisches Wahlpflichtmodul 2	5						5		E401	
Technisches Wahlpflichtmodul 3	5						5		E402	
Projekte		35								
Studienarbeit	5						5		E050	
Praxisphase	18							18	E528	
Abschlussarbeit	12							12	E529	
ECTS-Summe		210	30	29	31	30	30	30	30	

a) Die erfolgreiche Prüfungsleistung im ersten Semester ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum (Studienleistung) im zweiten Semester

E001	MAT1	Mathematik 1
Semester:		1. Semester
Häufigkeit:		Jedes Semester
Voraussetzungen:		keine
Vorkenntnisse:		Schulstoff Mathematik bis einschließlich Klasse 10 Empfohlen: Teilnahme am Brückenkurs Mathematik (ZFH)
Modulverantwortlich:		Prof. Dr. Julia Unterhinninghofen
Lehrende(r):		Unterhinninghofen, Gick
Sprache:		Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:		10 / 10 SWS
Leistungsnachweis:		Prüfungsleistung: Klausur (120 min) Studienleistung: keine
Lehrformen:		Vorlesung (8 SWS) mit Übungen (2 SWS)
Arbeitsaufwand:		150 Stunden Präsenzzeit, 150 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben
Medienformen:		Tafel, Beamer, Simulationen
Veranstaltungslink:		olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1316487223

Im Sommersemester 2022 findet die Vorlesung hybrid statt, d.h. als Präsenzveranstaltung mit parallelem Live-Stream über Zoom. Für die Lehrveranstaltung existiert ein Kurs auf OLAT, in dem Sie alle notwendigen Informationen zum Ablauf, Online-Angebot, Vorlesungsunterlagen, zusätzlichen Angeboten wie Tutorien usw. finden.

olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1316487223

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Kenntnisse über grundlegende Eigenschaften mathematischer Funktionen
- Befähigung zur Anwendung der Differential- und Integralrechnung
- Anwendung der linearen Algebra auf technische und wirtschaftliche Probleme
- Rechnen mit komplexen Zahlen
- Verstehen mathematischer Verfahrensweisen

Inhalte:

- Ausgewählte Kapitel über Funktionen
Stetigkeit, Ganz- und gebrochenrationale Funktionen, Trigonometrische Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen, Ebene Kurven in Polarkoordinaten
- Vektorrechnung
Vektorbegriff, Vektoroperationen (Skalar-, Vektor-, Spatprodukt)
- Folgen und Reihen
Arithmetische und geometrische Folgen und Reihen, Grenzwertbegriff und Konvergenz, Konvergenzkriterien für Reihen
- Differentialrechnung
Differenzierbarkeit, Differenzierungsregeln, Kurvendiskussion, Grenzwertberechnung, Iterationsverfahren zur Nullstellenberechnung
- Lineare Algebra
Lineare Gleichungssysteme, Determinanten, Lineare Abbildungen, Inverse Matrix
- Komplexe Zahlen und Funktionen (Teil 1)
Einführung der komplexen Zahlen, Rechenregeln, Gaußsche Zahlenebene, Exponentialdarstellung komplexer Zahlen, Lösen von algebraischen Gleichungen
- Integralrechnung (Teil 1)
Bestimmtes und unbestimmtes Integral, Stammfunktionen elementarer Funktionen, Integration durch Substitution, partielle Integration
- Differentialgleichungen (Teil 1)

Grundbegriffe und Beispiele, Lösung durch Trennung der Variable, lineare Differentialgleichungen, Anwendung der linearen Differentialgleichung 2. Ordnung

- Funktionen mehrerer Veränderlicher (Teil 1)
Definition und Beispiele, Differenzierbarkeit, partielle Ableitungen

Literatur:

- Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1, Vieweg Verlag
- Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben, Vieweg-Verlag
- Stingl: Einstieg in die Mathematik für Fachhochschulen, Hanser-Verlag München
- Stingl: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser-Verlag München
- Berman: Aufgabensammlung zur Analysis, Harri-Deutsch-Verlag Frankfurt
- Bartsch: Taschenbuch mathematischer Formeln, Fachbuchverlag Leipzig/Köln

E008 TPH1 Technische Physik 1

Semester:	1. Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	mathematische und physikalische Grundlagen der allg. Hochschulreife
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Frank Hergert
Lehrende(r):	Prof. Dr. Frank Hergert
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung (Klausur, 90 min) Studienleistung: keine
Lehrformen:	Vorlesung mit Demonstrationsexperimenten, Beispielen zur Berechnung und numerischer Simulation (4 SWS) plus zusätzliches Tutorium zur Vertiefung der Übungsaufgaben
Arbeitsaufwand:	150 Stunden, davon ca. 2 * 90 Minuten pro Woche Vorlesungszeit, die restliche Zeit entfällt auf Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes, der Bearbeitung der Übungsaufgaben sowie ggf. der Teilnahme am Tutorium
Medienformen:	Tafel, Beamer, Demonstrationsexperimente, numerische Simulationen
Veranstaltungslink:	olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2535326072

Für diese Lehrveranstaltung existiert ein OLAT-Kurs, in dem Sie alles Notwendige finden. Es obliegt Ihrer Verantwortung, sich dort zu Semesterbeginn einzutragen und sich die Informationen zum Kurs rechtzeitig abrufen. Die Präsenzveranstaltungen sind so angelegt, dass Sie sich, um deren Inhalt zu verstehen, auf jeden Termin bereits im Selbststudium auf das aktuelle Thema anhand des Kurs-Wiki "Physik und Systemdynamik" vorbereitet haben.

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

HINTERGRUND zu den Zielen:

Dieser Kurs wählt eine Darstellung der Physik, die von der traditionellen abweicht. Sein Fokus liegt auf der Beschreibung dynamischer Vorgänge und deren systemdynamischer Simulation. Die Verknüpfung der verschiedenen Teilgebiete der Physik erfolgt über Analogien, die auf der Gibbsschen Fundamentalgleichung basieren, für die mehrere Hochschulen während der letzten Jahrzehnte didaktische Konzepte ausgearbeitet haben (s. Literaturverzeichnis). Aus diesem Ansatz ergeben sich andere Kompetenz-Schwerpunkte als im traditionellen Physik-Unterricht, zudem sind diese eng verküpft mit ingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen und Lösungsstrategien bis hin zur Finanzwirtschaft. Nachstehend folgt eine Aufzählung der fachbezogenen, methodischen und fachübergreifenden Kompetenzziele, gültig jeweils unter der Voraussetzung, dass die oben angeführten Lernzeiten eingehalten werden.

Die Studierenden haben folgende FACHBEZOGENE KOMPETENZEN erworben:

- Sie verstehen die Wichtigkeit, ein System abzugrenzen, um es korrekt bilanzieren zu können.
- Sie kennen die Analogie von Mengen, Stromstärken und Potentialen physikalischer Systeme aus den Bereichen Hydrodynamik, Elektrizitätslehre, Translations- und Rotationsmechanik und können diese Größen zuordnen und berechnen.
- Sie haben das Konzept des zugordneten Energiestroms verinnerlicht, nach welchem Energie nicht allein, sondern nur zusammen mit einer mengenartigen Größe transportiert werden kann.
- Sie erkennen die grundlegenden Elemente "Widerstand" und "Speicher (Kapazität)" und deren Kombination in physikalischen Systemen aus den Bereichen Hydrodynamik, Elektrizitätslehre, der Translations- und der Rotationsmechanik.
- Sie haben verstanden, dass Kräfte und Drehmomente die Folge von Impuls- und Drehimpuls-Strömen sind, die über eine Systemgrenze, die Schnittfläche, fließen.

Die Studierenden haben folgende METHODISCHE KOMPETENZEN erworben:

- Sie können physikalische Systeme so abgrenzen, dass eine systemdynamische Beschreibung und numerische Simulation erfolgen kann.

- Es gelingt ihnen, die mengenartigen Größen Volumen, Masse, Impuls, Drehimpuls und Energie mit Hilfe ihrer zugeordneten Stromstärken zu bilanzieren. Analog hierzu können sie aus der Bilanz der zugeordneten Energieströme die Prozessleistung eines Systems berechnen.
- Nach Anwendung der vorgenannten Schritte stellen sie einfache systemdynamische Modelle auf.
- Sie sind in der Lage, systemdynamische Berechnungen solcher Systeme unter Verwendung eines Tabellenkalkulationsprogramms (Excel, Calc) numerisch durchzuführen.
- Sie beherrschen es, das Flüssigkeitsbild als Modell für Ausgleichsvorgänge zu verwenden und auf Berechnungen anzuwenden.
- Systemdynamische Berechnungen lösen Sie auf numerische Weise durch geeignete Eingabe von Formeln und Parametern.
- Sie haben verstanden, dass Kräfte und Drehmomente im Modell der Systemphysik als Folge von Impuls- und Drehimpuls-Strömen aufgefasst werden, wodurch es ihnen gelingt, Kräfte in Schnittbildern richtig und vollständig einzuzichnen und diese Kräfte nach Aufstellung der Bilanzen zu berechnen.

Die Studierenden haben folgende FACHÜBERGREIFENDE KOMPETENZEN erworben:

- Der Grundsatz der Systemphysik, ein System grundsätzlich sauber abzugrenzen, um es anschließend zu bilanzieren, ermöglicht ihnen, auch andere Mengen (Finanzströme in der Betriebswirtschaft, Wertströme im Produktionsbetrieb, Datenströme bei der elektronischen Datenverarbeitung) in gleicher Weise zu behandeln und somit das grundlegende Prinzip aus diesem Kurs auf ein viel größeres Gebiet an Problemstellungen zu übertragen.
- Die Grundsatz, ein beliebiges System zu bilanzieren, ermöglicht es ihnen, eine Denkweise einzunehmen, wie sie im Controlling und Management verbreitet ist.
- Die umfangreiche Verwendung von Tabellenkalkulation (vorzugsweise MS Excel) und die Einübung des Umgangs damit erlaubt es eigenständige Anlegen von Übersichtstabellen (inkl. Berechnungen), die bekanntlich im Management zuhauf Verwendung finden.

Inhalte:

1. Hydrodynamik
 - 1.1 Bilanzieren
 - 1.2 Energiestrom und Prozessleistung
 - 1.3 Widerstand und Speicher
2. Elektrizitätslehre
 - 2.1 Ladung und Strom
 - 2.2 Widerstand und Prozessleistung
 - 2.3 Ladungs- und Energie-Speicher
3. Mechanik der Translation
 - 3.1 Impuls, Impulsstrom und Kraft
 - 3.2 Impuls und Energie
 - 3.3 Impuls bei Kreisbewegungen
 - 3.4 Gravitation als Impulsquelle
 - 3.5 Arbeit, kinetische und potentielle Energie
 - 3.6 Widerstand und Auftrieb
4. Mechanik der Rotation
 - 4.1 Drehimpuls und Energie
 - 4.2 Massenmittelpunkt, Kinematik
 - 4.3 Drehimpuls-Quelle und Bahn-Drehimpuls
 - 4.4 Mechanik des starren Körpers
 - 4.5 Statik mit Impuls- und Drehimpulsströmen
5. Mengen, Ströme, Potentiale und Prozesse
(Rückblick auf die Analogien der Kap. 1-4)

Literatur:

- Wiki "Physik und Systemphysik" mit Beispielen, Kontrollfragen und Übungsaufgaben (inkl. Lösungen) im OLAT-Kurs zu diesem Modul; ebenfalls abrufbar unter: <https://olat.vcrp.de/auth/RepositoryEntry/4422729793> (Für den Gastzugang ist kein Anmeldekennwort erforderlich.)

- Simulationsbeispiele (Excel-Dateien) mit Lösungshinweisen im OLAT-Kurs zu diesem Modul
- Borer, T. et al.: Physik: Ein systemdynamischer Zugang für die Sekundarstufe II. hep Verlag, Bern (2010), ISBN: 978-3-03905-588-3. Rund 150 Exemplare in der Hochschul-Bibliothek vorhanden und entleihbar.
- C. Hettich, B. Jödicke, J. Sum: Physik Methoden. Vielseitig anwendbare Konzepte, Techniken und Lösungsstrategien für Ingenieurwesen und Wirtschaft. Berlin: Springer Spektrum (2023), ISBN: 978-3-662-67905-0. Das E-Book (ISBN: 978-3-662-67906-7) ist für Studierende der Hochschule Koblenz kostenlos über die Hochschul-Bibliothek erhältlich.
- F. Hermann: Der Karlsruher Physikkurs für die Sekundarstufe I. (2021). Als PDF-Datei erhältlich unter: <http://www.physikdidaktik.uni-karlsruhe.de/download/kpk-jh.pdf>
- W. Bieck: Impulsströme. Eine Einführung in die Grundlagen der physikalischen Modellierung. München: Hanser (2023), ISBN: 978-3-446-47702-5

M144W GMBW Grundlagen des Maschinenbaus

Semester:	1. Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Thomas Schnick
Lehrende(r):	Prof. Dr. Thomas Schnick
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: keine
Lehrformen:	Interaktive Vorlesung (3 SWS), Übungen (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	150 h (60 h Präsenzzeit, 90 h für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes)
Medienformen:	Digitale Vorlesung/Präsenzveranstaltung, Beamer, Tafel, Video, Overhead, Vorführungen
Geplante Gruppengröße:	keine Beschränkung

Lernziele:

Nach der Teilnahme an diesem Modul werden die Studierenden in der Lage sein, komplexe Anforderungen an neue Produkte kritisch zu analysieren, innovative Designlösungen zu entwickeln und industrielle Produktionsprozesse tiefgehend zu evaluieren. Die Studierenden erlangen fortgeschrittene Fähigkeiten in der Strukturierung von Fertigungs- und Montageprozessen und in der Erstellung sowie kritischen Bewertung von technischen Dokumentationen für effektive Kommunikation. Sie werden befähigt, Konstruktionsunterlagen nicht nur zu erstellen und zu bewerten, sondern auch technische Zeichnungen mit einem hohen Grad an Präzision zu interpretieren und zu generieren.

Darüber hinaus erwerben die Studierenden die fachliche Kompetenz in der Entwicklung und kritischen Beurteilung von Strategien für das Design innovativer Konstruktionslösungen. Sie erlernen, wie man Bewertungsschemata für alternative Lösungen konzipiert und anwendet. Dies umfasst die eigenständige Entwicklung von Lösungskonzepten für konstruktive Herausforderungen, beginnend bei der Problemdefinition bis hin zur Erstellung von normgerechten Einzelteilzeichnungen.

Fachliche Kompetenzen:

In praktischen Übungen wird die Fähigkeit zur selbstständigen Teamarbeit gefördert, wobei die Studierenden lernen, Konfliktpotenziale innerhalb von Teamstrukturen zu identifizieren und proaktiv zu adressieren. Das Verständnis für Unternehmungen im Maschinenbau wird als komplexer, interdisziplinärer Prozess vertieft, der effektives Management und die Koordination von Entwicklungsprozessen erfordert.

Frühzeitig werden den Studierenden Managementverantwortlichkeiten vermittelt, einschließlich der Fähigkeit, Maschinenfunktionalitäten in kleinere Lösungen zu segmentieren, in Arbeitsgruppen konstruktive Funktionalitäten zu erarbeiten und diese zu Baugruppen zu integrieren. Die Studierenden lernen, konstruktive Projekte zu delegieren, Zeit- und Implementierungspläne zu erstellen, Ziele kontinuierlich zu evaluieren und konstruktive Risiken zu managen. Sie werden darauf vorbereitet, Teams effektiv zu leiten, Implementierungs- und Konstruktionsschritte zu koordinieren sowie die Funktionalität und Konformität der konstruktiven Lösungen mit den Anforderungen und Vorgaben sicherzustellen.

Überfachliche Kompetenzen:

In diesem Modul werden die Studierenden nicht nur mit selbstständigen und teamorientierten Arbeitsweisen vertraut gemacht, sondern auch mit dem Transfer zwischen Theorie und Praxis. Ein besonderes Augenmerk liegt auf der Förderung der Eigenmotivation, des Selbstmanagements sowie des Managements von Mitarbeitenden und Teams, um die Studierenden auf komplexe, reale Herausforderungen im Maschinenbau vorzubereiten.

Inhalte:

- Einführung in die Produktionsprozesse und nachhaltigen Umgang mit Ressourcen, sowie Recyclingkonzepten
- Unternehmenskommunikation
- Darstellung von Werkstücken, Arten der Projektion, normgerechtes Erstellen einer Zeichnung, DIN-Faltung, Stückliste
- Fertigungsgerechtes, funktionsgerechtes und prüfgerechtes Bemaßen
- Angaben von Kennwerten der technischen Oberflächen- und Kantenbeschaffenheit
- Toleranz- und Passungssystem
- Angaben von Form- und Lagetoleranzen
- Einführung in die wesentlichen Maschinenelemente: Lagerungen, Welle-Nabe-Verbindungen, Gewinde, Schweißverbindungen. Darstellung dieser Elemente in einer Technischen Zeichnung
- Einführung in die Produktentwicklung
- Bedeutung von Entwicklung und Konstruktion im betrieblichen Ablauf des Entwicklungsprozesses nach VDI 2221, generelles Vorgehen beim Optimieren, Konstruktionsarten, Ziele einer Entwicklungsmethodik
- Ideenfindung für innovative Produkte
- Anforderungsliste, Schutzrechte, Datenbankrecherchen
- Ermitteln von Funktionen und deren Verknüpfung, Methoden der Lösungsfindung, Auswählen und Bewerten, Arbeitsschritte, Tätigkeiten beim Gestalten, Grundregeln des Entwerfens, Gestaltungsprinzipien

Literatur:

- Organisation in der Produktionstechnik, Grundlagen, Konstruktion, Arbeitsvorbereitung, Fertigung und Montage, VDI Verlag
- Hoischen, H.: Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag
- Böttcher/ Forberg: Technisches Zeichnen, Teubner Verlag
- Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., Grote, K. H.: Konstruktionslehre, Springer Verlag
- VDI 2221, Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme, VDI-Verlag
- VDI 2222, Blatt 1: Konstruktionsmethodik, VDI-Verlag
- VDI 2223, Methodisches Entwerfen technischer Produkte, VDI-Verlag
- Roth, K.: Konstruieren mit Konstruktionskatalogen, Springer Verlag
- Koller, R.: Konstruktionslehre für den Maschinenbau, Springer-Verlag
- Conrad, H.-J.: Grundlagen der Konstruktionslehre, Hanser Verlag
- Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung, Hanser Verlag

E004 GDE1 Grundlagen der Elektrotechnik 1

Semester:	1. Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	Grundkenntnisse der Mathematik, die durch den parallelen Besuch der Lehrveranstaltung "Mathematik 1" erworben werden können
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Markus Kampmann
Lehrende(r):	Prof. Dr. Markus Kampmann
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90min) Studienleistung: keine
Lehrformen:	Vorlesung mit integrierten Übungen
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben
Medienformen:	Tafel, Tablet PC, Beamer
Veranstaltungslink:	olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2147386196

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

Die Studierenden sind in der Lage

- die wichtigsten Grundbegriffe der Elektrotechnik zu benennen;
- die wichtigsten Grundgesetze der Elektrotechnik zu erläutern;
- Reihen- und Parallelschaltungen von Widerständen zu erkennen;
- Berechnungsverfahren für lineare elektrische Gleichstromnetzwerke anzuwenden;
- elektrische Gleichstromnetzwerke mit einem nichtlinearen Zweipol zu berechnen;

Inhalte:

- Grundbegriffe der Elektrotechnik: Elektrische Stromstärke, elektrische Spannung, Ohmscher Widerstand und Leitwert, elektrische Leistung; Erzeuger- und Verbraucherbelegung
- Grundgesetze der Elektrotechnik: Kirchhoffsche Gesetze, Ohmsches Gesetz, Superpositionsprinzip
- Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen
- Aktive lineare Zweipole: Ideale Spannungsquelle, Ersatz-Spannungsquelle, ideale Stromquelle, Ersatz-Stromquelle, Äquivalenz von Zweipolen, Leistung von Zweipolen, Leistungsanpassung
- Berechnung linearer elektrischer Gleichstromnetzwerke: Netzwerkumformungen; Ersatzquellenverfahren; Maschenstromverfahren; Knotenspannungsverfahren
- Berechnung elektrischer Gleichstromnetzwerke mit einem nichtlinearen Zweipol

Literatur:

- Clausert, Wiesemann, Grundgebiete der Elektrotechnik 1, Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- Hagmann, Grundlagen der Elektrotechnik, Aula Verlag
- Hagmann, Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, Aula Verlag
- Lindner, Elektro-Aufgaben 1 (Gleichstrom), Fachbuchverlag Leipzig
- Moeller, Frohne, Löcherer, Müller, Grundlagen der Elektrotechnik, B. G. Teubner Stuttgart
- Paul, Elektrotechnik und Elektronik für Informatiker 1, B. G. Teubner Stuttgart
- Vömel, Zastrow, Aufgabensammlung Elektrotechnik 1, Vieweg Verlagsgesellschaft
- Weißgerber, Elektrotechnik für Ingenieure 1, Vieweg Verlagsgesellschaft

E517 INF Einführung in die Informatik

Semester:	1. Semester
Häufigkeit:	jedes
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	NN
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Timo Vogt
Lehrende(r):	Prof. Dr. Timo Vogt
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: keine
Lehrformen:	Vorlesung
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben
Medienformen:	Tafel, Beamer

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

Das Modul "Einführung in die Informatik" bietet einen Überblick über grundlegende Konzepte und Werkzeuge der Informatik. Studierende erlangen fachbezogene Kompetenzen, indem sie die Softwareentwicklung und ihre Bedeutung für verschiedene Anwendungsbereiche verstehen. Es wird ein Verständnis des grundlegenden Aufbaus und der Funktionsweise eines Rechners, wichtige Grundlagen der Informatik und Elemente höherer Programmiersprachen vermittelt.

Methodische Kompetenzen werden durch die Analyse von Rechnerarchitekturen entwickelt, einschließlich historischer Entwicklungen und Hardware-Komponenten. Die Informationsdarstellung wird anhand des Binärsystems, Hexadezimalsystems und Gleitkommazahlen vermittelt, wobei Boolesche Algebra für die Logik in Computersystemen behandelt wird. Konzepte wie Binärsystem und Hexadezimalsystem zur Informationsdarstellung werden angewendet und Berechnungen im Binärsystem durchgeführt. Algorithmen werden unter Nutzung von verschiedenen Darstellungsformen wie Zustandsautomaten und Struktogrammen entwickelt und Programme unter Verwendung von Kontrollstrukturen Funktionen und Prozeduren erstellt. Im Rahmen fachübergreifender Kompetenzen erlernen die Studierenden das Rechnen im Binärsystem und werden mit grundlegenden Begriffen wie Wert, elementare Datentypen, Operator und Variable vertraut gemacht. Sie werden in Kontrollstrukturen eingeführt und lernen die Konzepte von Prozeduren und Funktionen kennen. Algorithmen und ihre Darstellungen, einschließlich Zustandsautomaten, Programmablaufplänen und Struktogrammen, werden behandelt, um die Fähigkeit zur Problemlösung zu fördern. Methoden und Konzepte zur Softwareentwicklung können auch auf andere Bereiche wie das Management, z.B. die Planung von Unternehmensabläufe oder Entwicklungsprozesse, übertragen werden. Zusätzlich erhalten die Studierenden eine Einführung in visuelle Programmiersprachen wie Snap!, um ihre Fähigkeiten in der praktischen Umsetzung zu stärken.

Durch die erlernten Kompetenzen werden die Studierenden befähigt, nicht nur grundlegende Konzepte der Informatik zu verstehen und anzuwenden, sondern auch methodische Fähigkeiten zu entwickeln, um Probleme zu lösen und Programme effektiv zu entwickeln.

Inhalte:

- Überblick über die Softwareentwicklung und ihre Bedeutung
- Einführung Rechnerarchitekturen: Historischer Überblick, Hardware-Komponenten eines Computers
- Informationsdarstellung: Binärsystem, Hexadezimalsystem, Gleitkommazahlen
- Boolesche Algebra: Konjunktion, Disjunktion, Negation, Wahrheitstabelle
- Rechnen im Binärsystem
- Einführung in die Begriffe Wert, elementare Datentypen, Operator, Variable, Zustand, Anweisung
- Kontrollstrukturen
- Prozedur, Funktion
- Algorithmen und deren Darstellung: Zustandsautomat, Programmablaufplan, Struktogramm

- Einführung in eine Visuelle Programmierprache (z.B. Snap!)

E516 TPH2 Technische Physik 2

Semester:	2. Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	Technische Physik 1, Mathematik 1, Grundlagen der Elektrotechnik 1
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Frank Hergert
Lehrende(r):	Prof. Dr. Frank Hergert
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung (Klausur, 90 min) Studienleistung: keine
Lehrformen:	Vorlesung mit Demonstrationsexperimenten, Beispielen zur Berechnung und numerischer Simulation (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	150 Stunden, davon ca. 2 * 90 Minuten pro Woche Vorlesungszeit, die restliche Zeit entfällt auf Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Bearbeitung der Übungsaufgaben
Medienformen:	Tafel, Beamer, Demonstrationsexperimente, numerische Simulationen
Veranstaltungslink:	olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2130608472

Für diese Lehrveranstaltung existiert ein OLAT-Kurs, in dem Sie alles Notwendige finden. Es obliegt Ihrer Verantwortung, sich dort zu Semesterbeginn einzutragen und sich die Informationen zum Kurs rechtzeitig abrufen. Die Präsenzveranstaltungen sind so angelegt, dass Sie sich, um deren Inhalt zu verstehen, auf jeden Termin bereits im Selbststudium auf das aktuelle Thema anhand des Kurs-Wiki "Physik und Systemdynamik" vorbereitet haben.

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

HINTERGRUND zu den Zielen:

Dieser Kurs wählt eine Darstellung der Physik, die von der traditionellen abweicht. Sein Fokus liegt auf der Beschreibung dynamischer Vorgänge und deren systemdynamischer Simulation. Die Verknüpfung der verschiedenen Teilgebiete der Physik erfolgt über Analogien, die auf der Gibbsschen Fundamentalgleichung basieren, für die mehrere Hochschulen während der letzten Jahrzehnte didaktische Konzepte ausgearbeitet haben (s. Literaturverzeichnis). Aus diesem Ansatz ergeben sich andere Kompetenz-Schwerpunkte als im traditionellen Physik-Unterricht, zudem sind diese eng verküpft mit ingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen und Lösungsstrategien bis hin zur Finanzwirtschaft. Nachstehend folgt eine Aufzählung der fachbezogenen, methodischen und fachübergreifenden Kompetenzziele, gültig jeweils unter der Voraussetzung, dass die oben angeführten Lernzeiten eingehalten werden.

Die Studierenden haben folgende FACHBEZOGENE KOMPETENZEN erworben:

- Sie können physikalische Systeme so abgrenzen, dass hierfür eine systemdynamische Beschreibung und numerische Simulation erfolgen kann.
- Sie erkennen die grundlegenden Elemente "Widerstand", "Kapazität" und "Induktivität" sowie deren Kombinationen in physikalischen Systemen (RC-, RL-, RLC-Glied) aus den Bereichen der Hydrodynamik, der Elektrizitätslehre, der Translations- und der Rotationsmechanik sowie der Thermodynamik und der Akustik.
- Sie kennen die Elemente eines schwingungsfähigen Systems und können dessen Eigenschaften (z.B. Frequenz, Güte, log. Dekrement) berechnen.
- Sie ordnen einem solches System unterschiedliche experimentelle Realisierungen aus den vorgenannten Disziplinen zu, wobei dieselbe systemdynamische Beschreibung zutrifft.
- Sie haben verstanden, auf welche Weise Energie mit Hilfe von Wellen transportiert wird und wie sich Randbedingungen (z.B. Grenzflächen) auf Wellen auswirken.
- Sie haben gelernt, Entropie als mengenartige Größe ("Wärmemenge") anzusehen, die ebenfalls bilanzierfähig ist, wobei zu beachten ist, dass Entropie bei irreversiblen Prozessen produziert wird.
- Sie wissen, wie ein Energiestrom durch Strahlung transportiert wird und können diesen berechnen und auf Beispielfälle anwenden.

Die Studierenden haben folgende METHODISCHE KOMPETENZEN erworben:

- Sie wählen die am besten geeignete Kombination aus mengenartiger Größe und Potential, um ein System zu beschreiben.
- Dadurch gelingt es ihnen, die mengenartigen Größen Volumen, Masse, Impuls, Drehimpuls, Entropie und Energie (bzw. Enthalpie) mit Hilfe ihrer zugeordneten Stromstärken zu bilanzieren. Analog hierzu können sie aus der Bilanz der zugeordneten Energieströme die Prozessleistung eines Systems berechnen.
- Sie können den Energietransport durch Wellen berechnen - sowohl als Energietrom, als (flächenbezogene) Energiestromdichte als auch in Form ihres zeitlichen Mittelwerts, der Intensität.
- Nach Anwendung der vorgenannten modellbildenden Schritte stellen sie einfache systemdynamische Modelle auf. Hierzu gehört auch das Flüssigkeitsbild als Modell für thermodynamische Ausgleichsvorgänge für die Entropie und die Enthalpie.
- Sie sind in der Lage, systemdynamische Berechnungen solcher Systeme unter Verwendung eines Tabellenkalkulationsprogramms (Excel) numerisch durchzuführen, indem sie geeignete Berechnungsvorschriften vorgeben.

Die Studierenden haben folgende FACHÜBERGREIFENDE KOMPETENZEN erworben:

- Der Grundsatz der Systemphysik, ein System grundsätzlich sauber abzugrenzen, um es anschließend zu bilanzieren, ermöglicht ihnen, auch andere Mengen (Finanzströme in der Betriebswirtschaft, Wertströme im Produktionsbetrieb, Datenströme bei der elektronischen Datenverarbeitung) in gleicher Weise zu behandeln und somit das grundlegende Prinzip aus diesem Kurs auf ein viel größeres Gebiet an Problemstellungen zu übertragen.
- Die Grundsatz, ein beliebiges System zu bilanzieren, ermöglicht es ihnen, eine Denkweise einzunehmen, wie sie im Controlling und Management verbreitet ist.
- Die umfangreiche Verwendung von Tabellenkalkulation (vorzugsweise MS Excel) und die Einübung des Umgangs damit erlaubt des eigenständige Anlegen von Übersichtstabellen (inkl. Berechnungen), die bekanntlich im Management zuhauf Verwendung finden.
- Anhand des Kapitels "Akustik" haben Sie lernen Sie erfahren, wie sich ein neues Thema (in dem man kein Vorwissen besitzt) geschickt durch Analogien zu bereits bekannten Phänomenen erschließen läßt. Dadurch fällt es ihnen künftig leichter, in ein neues Thema einzusteigen, ohne die systematische Herangehensweise zu verlieren - eine Fähigkeit, die für Management-Aufgaben unabdingbar ist.

Inhalte:

6. Schwingungen

6.1 Trägheit als Induktivität

(Eigenschaft von Systemen mit induktivem Element)

6.2 Induktivität und Widerstand

(Verhalten von RL-Gliedern)

6.3 Kapazität, Induktivität und Widerstand

(Kombination der drei Elemente zum RLC-Glied)

6.4 Überlagerte Schwingungen

(Kopplung und 2-dim. Schwingungen)

7. Wellenlehre

(Harmonische Wellen, Interferenz, Stehende Wellen)

8. Thermodynamik

8.1 Wärmemenge als Entropie

(Entropie- und Energiestrom, Wärmepumpe, Kältemaschine)

8.2 Entropie und Enthalpie

(Entropieproduktion bei Wärmeleitung, Enthalpie-Speicher)

9. Optik

9.1 Strahlungsoptik

(Entropie, Temperatur, abgestrahlte Leistung)

9.2 Photometrie

(Licht und Farbe, Lichtstrom, Beleuchtungsstärke)

9.3 Modelle der Optik

(Koexistenz mehrerer modellhafter Beschreibungen:

z.B. geom. Optik, Wellen-Optik, Quanten-Optik)

10. Akustik

10.1 Von der Schwingung zur Schallwelle

(Übergang vom schwingenden Bauteil in die Schallwelle)

10.2 Pegel als Leistungsmaß

(Umrechnung und Addition von Schall-Intensitäten in Pegel)

10.3 Schall-Ausbreitung

(Analogien zur geoim. Optik und Wellen-Optik)

10.4 Schall-Empfindung

(psychoakustische Größen, harmonische Töne, Klangsynthese)

Literatur:

- Wiki "Physik und Systemphysik" mit Beispielen, Kontrollfragen und Übungsaufgaben (inkl. Lösungen) im OLAT-Kurs zu diesem Modul; ebenfalls abrufbar unter: <https://olat.vcrp.de/auth/RepositoryEntry/4422729793>
(Für den Gastzugang ist kein Anmeldekennwort erforderlich.)
- Simulationsbeispiele (Excel-Dateien) mit Lösungshinweisen im OLAT-Kurs zu diesem Modul
- Borer, T. et al.: Physik: Ein systemdynamischer Zugang für die Sekundarstufe II. hep Verlag, Bern (2010), ISBN: 978-3-03905-588-3. Rund 150 Exemplare in der Hochschul-Bibliothek vorhanden und entleihbar.
- C. Hettich, B. Jödicke, J. Sum: Physik Methoden. Vielseitig anwendbare Konzepte, Techniken und Lösungsstrategien für Ingenieurwesen und Wirtschaft. Berlin: Springer Spektrum (2023), ISBN: 978-3-662-67905-0. Das E-Book (ISBN: 978-3-662-67906-7) ist für Studierende der Hochschule Koblenz kostenlos über die Hochschul-Bibliothek erhältlich.
- F. Hermann: Der Karlsruher Physikkurs für die Sekundarstufe I. (2021). Als PDF-Datei erhältlich unter: <http://www.physikdidaktik.uni-karlsruhe.de/download/kpk-jh.pdf>
- W. Bieck: Impulsströme. Eine Einführung in die Grundlagen der physikalischen Modellierung. München: Hanser (2023), ISBN: 978-3-446-47702-5

E005 GDE2 Grundlagen der Elektrotechnik 2

Semester:	2. Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	Beherrschen des Stoffs Mathematik 1 und Grundlagen der Elektrotechnik 1
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Berthold Gick
Lehrende(r):	Prof. Dr. Berthold Gick
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: keine
Lehrformen:	Vorlesung mit integrierten Übungen
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben
Medienformen:	Tafel, Tablet PC, Beamer

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

Die Student*innen sind in der Lage

- Wechselstromnetzwerke bei sinusförmiger Anregung für den stationären Fall zu berechnen (Stromstärke, Spannung, komplexe Leistung, komplexer Widerstand, komplexer Leitwert)
- Zeigerdiagramm und Ortskurve einer Wechstromschaltung zu konstruieren
- Darstellungsarten sinusförmiger Größen (Gleichungen im Zeitbereich, Gleichungen mit komplexen Effektivwerten, Liniendiagramm, Zeigerdiagramm, Bode-Diagramm, Ortskurve) zu interpretieren und in eine andere Darstellungsform umzuwandeln
- Leistungsberechnungen für überschwingungsbehaftete Größen durchzuführen
- ideale Zweipole von realen Zweipolen zu unterscheiden und Ersatzschaltungen für reale Betriebsmittel (Widerstand, Spule, Kondensator, Spannungsquelle, Stromquelle, Transformator) anzugeben

Inhalte:

- Grundbegriffe der Wechselstromtechnik: Amplitude, Frequenz, Gleichanteil, Effektivwert
- Darstellung sinusförmiger Wechselgrößen: Liniendiagramm, Zeigerdiagramm, Bode-Diagramm
- Ideale lineare passive Zweipole bei beliebiger und sinusförmiger Zeitabhängigkeit von Spannung und Stromstärke
- Reale lineare passive Zweipole und ihre Ersatzschaltungen bei sinusförmiger Zeitabhängigkeit von Spannungen und Stromstärken
- Lineare passive Wechselstromnetzwerke bei sinusförmiger Zeitabhängigkeit von Spannungen und Stromstärken (nur eine Quelle), z.B. Tief- und Hochpass, erzwungene Schwingungen des einfachen Reihen- und Parallelschwingkreises
- Ortskurven
- Superpositionsprinzip bei mehreren sinusförmigen Quellen gleicher und unterschiedlicher Frequenz
- Netzwerkberechnungsverfahren bei linearen Netzwerken mit mehreren Quellen einer Frequenz
- Leistungen im Wechselstromkreis bei sinusförmig zeitabhängigen Spannungen und Stromstärken gleicher Frequenz; Wirk- Blind- und Scheinleistung; Wirkleistungsanpassung
- Leistung bei nicht-sinusförmigen Spannungen und Strömen
- Transformator
- Symmetrische Drehstromsysteme

Literatur:

- Clausert, Wiesemann, Grundgebiete der Elektrotechnik 2, Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- Hagmann, Grundlagen der Elektrotechnik, Aula Verlag
- Hagmann, Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, Aula Verlag
- Lindner, Elektro-Aufgaben 2 (Wechselstrom), Fachbuchverlag Leipzig
- Moeller, Frohne, Löcherer, Müller, Grundlagen der Elektrotechnik, B. G. Teubner Stuttgart

- Paul, Elektrotechnik und Elektronik für Informatiker 1, B. G. Teubner Stuttgart
- Vömel, Zastrow, Aufgabensammlung Elektrotechnik 2, Vieweg Verlagsgesellschaft
- Weißgerber, Elektrotechnik für Ingenieure 2, Vieweg Verlagsgesellschaft

M310	FT	Fertigungstechnik
Semester:		2. Semester
Häufigkeit:		Jedes Semester
Voraussetzungen:		keine
Vorkenntnisse:		
Modulverantwortlich:		Prof. Dr. Thomas Schnick
Lehrende(r):		Prof. Dr. Thomas Schnick
Sprache:		Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:		5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:		Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 5 ECTS) Studienleistung: keine
Lehrformen:		Interaktive Vorlesung (3 SWS) mit Übungen (1 SWS)
Arbeitsaufwand:		150 h (60 h Präsenzzeit, 90 h für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und Bearbeitung der Übungsaufgaben)
Medienformen:		Digitale Vorlesung/Präsenzveranstaltung, Beamer, Tafel, Video, Overhead, Vorführungen
Geplante Gruppengröße:		keine Beschränkung

Lernziele:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dieser Vorlesung werden die Studierenden nicht nur ein tiefgreifendes Verständnis für die gängigen industriellen Messmethoden und Fertigungstechniken zur Bearbeitung technisch relevanter Materialien erfahren, sondern auch die Fähigkeit entwickeln, diese Kenntnisse kritisch zu analysieren, zu synthetisieren und zu evaluieren. Sie werden in der Lage sein, komplexe Fertigungsprozesse und -verfahren eigenständig zu entwerfen, zu optimieren und anhand von Effizienz, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeitskriterien kritisch zu bewerten. Durch die Anwendung von erweiterten Prinzipien der Betriebsorganisation und der Erstellung von Arbeitsplänen werden sie strategische Entscheidungen treffen, um Betriebsmittel effektiv auszuwählen und zu priorisieren. Die Studierenden werden herausgefordert, anhand von praxisnahen Fallstudien, ihre analytischen Fähigkeiten und Problemlösungskompetenzen zu schärfen, indem sie innovative Lösungskonzepte für die Ingenieurpraxis entwickeln, von der Konzeption bis zur Kostenkalkulation, unter Berücksichtigung der gesamten Prozesskette und der spezifischen Anforderungen an die Bauteile und Baugruppen bis hin zum fertigen Produkt.

Fachliche Kompetenzen:

Die Studierenden werden befähigt, aus dem umfangreichen Spektrum der Fertigungstechniken, einschließlich derer mit alternativen Anwendungsmöglichkeiten, gezielt Verfahren auszuwählen, die den Anforderungen an Produktqualität und -kosten gerecht werden, unter Einbeziehung von Überlegungen zur Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz. Sie erlangen die Kompetenz, komplexe Produktionsprozesse und -ketten nicht nur zu entwerfen, sondern auch unter Berücksichtigung technischer und betriebswirtschaftlicher Aspekte kritisch zu hinterfragen und zu optimieren. Darüber hinaus entwickeln sie die Fähigkeit, in interdisziplinären Teams innovative und nachhaltige Lösungsansätze zu konzipieren, zu diskutieren und zu verteidigen, indem sie tiefe Einblicke in die technischen Zusammenhänge und deren Auswirkungen auf Managemententscheidungen bieten.

Überfachliche Kompetenzen:

Durch ein gezieltes Lehr- und Lernkonzept werden die Studierenden angeregt, sich intensiv mit den Inhalten auseinanderzusetzen und eigenständig problem- und lösungsorientierte Ansätze zu entwickeln. Sie lernen, ihr erworbenes Fachwissen systematisch in innovative, ergebnisorientierte Konzepte zu überführen, die sowohl aus technischer, als auch aus ethischer, wertebasierter und nachhaltiger Perspektive evaluiert werden. Die Studierenden werden dazu befähigt, auf der Grundlage methodischer Ansätze und ihres Erfahrungshintergrundes proaktiv Verantwortung in betrieblichen Managementrollen zu übernehmen. Sie entwickeln die Fähigkeit zur kritischen Selbstreflexion und Selbstbewertung, um Lernfortschritte zu erkennen und darauf aufbauend eigenständig Arbeitspakete zu definieren, die für ihr zukünftiges berufliches

Umfeld von Bedeutung sind. Die Förderung von Lerngruppen unterstützt die Studierenden dabei, ihr Wissen in einem Teamkontext zu vertiefen und fachlich auszutauschen, wobei das Ziel ist, die grundlegenden ingenieurwissenschaftlichen Prozesse des Erkennens, Erfassens und Analysierens nachhaltig in ihre berufliche Praxis zu integrieren.

Inhalte:

- Begriffe der industriellen Fertigung
 - Messen und Prüfen
 - Fertigungsverfahren und ihre jeweiligen Anwendungen
 - Urformen
 - Umformen
 - Trennen
 - Fügen
 - Beschichtungs- und Randschichtverfahren
 - Wärmebehandlungen
 - Die Abläufe einer modernen Fertigung
 - Vergleich der Verfahren und optimaler Einsatz
 - Nachhaltigkeitsaspekte

Literatur:

- Beitz/ Küttner: Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau
- König: Fertigungsverfahren Band 1 - 4, VDI Verlag
- Fritz/ Schulze: Fertigungstechnik, Springer Verlag, 2010
- Jacobs/ Dürr: Entwicklung und Gestaltung von Fertigungsprozessen
- Matthes/ Richter: Schweißtechnik, Fachbuchverlag Leipzig
- Spur/ Stöferle: Handbuch der Fertigungstechnik, Hanser Verlag
- Opitz, H.: Moderne Produktionstechnik, Giradet
- Westkämper/ Warnecke: Einführung in die Fertigungstechnik, Teubner Verlag

M304	TM1	Technische Mechanik 1
Semester:		2. Semester
Häufigkeit:		Jedes Semester
Voraussetzungen:		keine
Vorkenntnisse:		keine
Modulverantwortlich:		Prof. Dr. Harold Schreiber
Lehrende(r):		Prof. Dr. Harold Schreiber
Sprache:		Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:		5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:		Prüfungsleistung: Klausur (120 min, 5 ECTS) Studienleistung: keine
Lehrformen:		Vorlesung (3 SWS) mit Übungen (1 SWS).
Arbeitsaufwand:		150 h (60 h Präsenzzeit, 90 h für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und Bearbeitung der Übungsaufgaben)
Medienformen:		Online-Zoom-Format, Beamer, Tafel, Video, schriftliche Vorlesungs-/Übungsunterlagen, praktische Versuche, Selbsttest in OLAT
Veranstaltungslink:		olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1554677781

In der Vorlesung wird im Wesentlichen Interesse für das Fach Mechanik geweckt und ein Grundverständnis erzeugt, so dass die Studenten Details auch im Selbststudium erarbeiten und vertiefen können und sollen. Die Übungen verlaufen vorlesungsbegleitend und dienen der Vertiefung und praktischen Konkretisierung der Lerninhalte sowie dem Transfer in praktische ingenieurberufliche Aufgabenstellungen. Der Dozent begleitet tutoriell die Übungen. Das Skript begleitet Vorlesung, Übung und Klausurvorbereitung, bietet auch über die Vorlesung hinausgehende Inhalte und Details und ist sowohl zur Begleitung der Vorlesung als auch zum ausschließlichen Selbststudium geeignet.

Coronabedingt findet im SS 22 keine Präsenzlehre statt. Alle erforderlichen Informationen sowie die Unterlagen wie Skript, Übungen, Online-Angebote etc. finden Sie im OLAT-Kurs.

Lernziele:

Die Studenten lernen die Statik als eine der Säulen der Natur und Technik, insbes. auch des Maschinenbaus, kennen. Sie kennen den Unterschied zwischen Kräften und Momenten und damit die Bedingungen, unter denen sich ein Körper in einem Gleichgewichtszustand befindet. Auf dieser Basis können sie dessen äußere und innere Belastungen berechnen und minimieren.

Im Teilgebiet "Fachwerke" werden Grundlagen für den Leichtbau gelegt. Die Studenten wissen, wie große, steife und dabei filigrane Konstruktionen zu erstellen und zu berechnen sind.

Die Studenten wissen, wie mit Hilfe von Arbeits- und Energiebetrachtungen Gleichgewichtszustände ermittelt werden können. Diese Kenntnisse sind eine Grundlage für weiterführende Vorlesungen, z.B. Festigkeitslehre und Finite-Elemente-Methode.

Die Studenten können Effekte der Reibung einschätzen und berechnen. Insbesondere sind sie in der Lage, mit Hilfe der erlernten Kenntnisse über die Seilreibung einfache Riemengetriebe zu berechnen.

Darüber hinaus werden immer wieder geschichtliche Dinge über den Werdegang der Mechanik angesprochen, so dass die Studenten den inneren Zusammenhang der Mechanik besser verstehen.

Fachliche Kompetenzen:

Korrekte Bauteildimensionierung, die Beurteilung der Tragfähigkeit komplexer Konstruktionen, Zuverlässigkeits- und Lebensdauerberechnungen, Auswahl und Auslegung konkreter Maschinenelemente (bspw. Wellen, Achsen, Schrauben, Lager, Riemen, Zahnräder etc.) ... diese Aufgaben führen zu Fragestellungen der Statik.

Die Studenten werden befähigt, mit Hilfe unterschiedlicher Ansätze diese Fragestellungen selbstständig zu lösen; auswendig gelerntes Formelwissen genügt i.d.R. nicht.

Die vermittelten Fähigkeiten dienen als Grundlage für eine Vielzahl weiterführender Vorlesungen, z.B. die aufbauenden Mechanik-Vorlesungen, Maschinenelemente, Konstruktion, Strömungslehre.

Überfachliche Kompetenzen:

Die Studenten erkennen, dass reale technische Systeme mit vielfältigen und komplexen Gestalten letztlich aus Teilsystemen bestehen, die mit wenigen Grundregeln behandelt werden können.

Sie erlangen die Fähigkeit, reale Systeme zu abstrahieren, Teilsysteme zu erkennen und diese für Berechnungen und Optimierungen handhabbar zu machen.

Dieser Zwang zur Abstraktion fördert die Fähigkeit zum analytischen, zielgerichteten Denken sowie zum systematisch-methodischen Vorgehen.

Die Studenten erkennen den Kern eines Problems, durchdringen komplexe Sachverhalte, können Wesentliches von Unwesentlichem trennen und zielführende Lösungskonzepte erstellen.

Inhalte:

- Geschichte, Entstehung der Mechanik
- Grundbegriffe der Statik
- starre Körper: ebene Kräfte und Momente, grafische und rechnerische Behandlung
- allgemeine Gleichgewichtsbedingungen
- statische Bestimmtheit, Lagerungen
- ebene Fachwerke
- Schwerpunkt:
 - realer Schwerpunkt: Schwerpunkt, Massenmittelpunkt
 - geometrischer Schwerpunkt: Volumenmittelpunkt, Flächen-, Linienschwerpunkt
- Schnittlasten
- Streckenlasten
- Arbeit und Gleichgewicht:
 - Prinzip der virtuellen Arbeit
 - Erstarrungsprinzip
 - Metazentrum
- Reibungskräfte und Bewegungswiderstände:
 - Coulombsche Reibung
 - Flüssigreibung
 - Seilreibung
- Riemengetriebe

Literatur:

- Vorlesungs-/Übungsskript dieser Veranstaltung
- Hibbeler, R.: Technische Mechanik 1. Statik. 14., akt. Aufl. London: Pearson Education, 2018
- Hagedorn, P.: Technische Mechanik. Band 1: Statik. 7. Aufl. Haan/Gruiten: Europa-Lehrmittel, 2018
- Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.: Technische Mechanik 1. Statik. 14., akt. Aufl. Wiesbaden: Springer/Vieweg, 2019
- Gross, D.; Ehlers, W.; Wriggers, P.; Schröder, J.; Müller, R.: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 1. Statik. 12. bearb. Aufl. Wiesbaden: Springer/Vieweg, 2016
- Dankert, J.; Dankert, H.: Technische Mechanik. Statik, Festigkeitslehre, Kinematik/Kinetik. 7. Aufl. Wiesbaden: Springer/Vieweg, 2013
- Mahnken, R.: Lehrbuch der Technischen Mechanik. Band 1: Starrkörperstatik. 2. Aufl. Wiesbaden: Springer/Vieweg, 2016
- Eller, C.: Holzmann/Meyer/Schumpich. Technische Mechanik Statik. 15., überarb. u. erw. Aufl. Wiesbaden: Springer/Vieweg, 2018
- Gloistehn, H. H.: Lehr- und Übungsbuch der Technischen Mechanik. Band 1: Statik. Wiesbaden: Vieweg, 1992
- Assmann, B.: Technische Mechanik 1. Statik. 19., überarb. Aufl. München: De Gruyter Oldenbourg, 2009
- Berger, J.: Technische Mechanik für Ingenieure. Band 1: Statik. 1. Aufl. Wiesbaden: Vieweg, 1991
- Rittinghaus, H.; Motz, H. D.: Mechanik-Aufgaben. Statik starrer Körper. 39. Aufl. Düsseldorf: VDI, 1990

M315	WK1	Werkstoffkunde 1
------	-----	------------------

Semester:	2;3 Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	Voraussetzung für Teilnahme Praktikum: bestandene Klausur WK1
Vorkenntnisse:	keine
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Robert Pandorf
Lehrende(r):	Prof. Dr. Robert Pandorf
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 5 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 4 ECTS) Studienleistung: Praktikum Werkstoffkunde 1 (1 ECTS)
Lehrformen:	Vorlesung mit integrierten Übungen (4 SWS), Laborversuche in Kleingruppen (1 SWS), Flipped Classroom
Arbeitsaufwand:	150 h (75 h Präsenzzeit, 75 h für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes)
Medienformen:	Beamer, Tafel, Lehrvideos, Online-Sprechstunden
Geplante Gruppengröße:	keine Beschränkung

Lernziele:

Die Studierenden können komplexe Anforderungen an Werkstoffe in spezifischen Anwendungsfällen analysieren und auf der Basis ihres Verständnisses von Materialwissenschaft eine begründete Auswahl treffen, die sowohl technische als auch ökonomische Aspekte berücksichtigt.

Fachliche Kompetenzen:

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, die Vor- und Nachteile verschiedener Werkstoffe kritisch zu bewerten, indem sie ihr Wissen über die Mikrostruktur anorganischer und organischer Werkstoffe und deren Material-, Verarbeitungs- und Bauteileigenschaften nutzen.

Die Studierenden können tribologische und korrosive Anforderungen an Bauteile realistisch einschätzen und geeignete Materialien auswählen. Aufbauend auf einem soliden Verständnis der Werkstoffkunde, entwickeln die Studierenden die Fähigkeit, innovative Lösungen für technische Problemstellungen durch die Auswahl und Anpassung existierender und neuer Werkstoffe zu entwerfen, wobei sie die Prinzipien der Recyclingfähigkeit und Nachhaltigkeit integrieren.

Darüber hinaus kennen die Studierenden grundlegende im Maschinenbau verbreitete Werkstoffprüfungen und können deren Ergebnisse fachgerecht deuten.

Überfachliche Kompetenzen:

Die Studierenden können ihr Wissen über Werkstoffe effektiv in interdisziplinären Kontexten anwenden, indem sie die Wechselwirkungen zwischen Werkstoffeigenschaften und Anforderungen in der Konstruktionstechnik unter Berücksichtigung moderner Fertigungsprozesse erkennen und optimieren.

Durch die Arbeit in Kleingruppen im Rahmen des Praktikums entwickeln die Studierenden nicht nur ihre Teamfähigkeit weiter, sondern sind auch in der Lage, komplexe technische Inhalte und Entscheidungsprozesse effektiv innerhalb des Teams und gegenüber Nicht-Experten zu kommunizieren und vertreten.

Inhalte:

- Aufbau der Metalle
- Thermisch induzierte Vorgänge
- Zustandsdiagramme
- Eisen-Kohlenstoff-Diagramm
- Bezeichnung der Werkstoffe
- Gefüge und Wärmebehandeln der Stähle
- Härten und Anlassen
- Randschicht- und Thermochemische-Härteverfahren
- Grundlagen der Korrosion

- Grundlagen der Tribologie
- Einsatzgebiete der Stähle
- Leichtmetalle
- Nichteisen-Schwermetalle
- Polymere Werkstoffe
- Technische Keramik

Literatur:

- Läßle et.al.: Werkstofftechnik Maschinenbau, Europa-Verlag
- Bargel / Schulze: Werkstoffkunde, Springer-Verlag
- Berns / Theisen: Eisenwerkstoffe - Stahl und Gusseisen, Springer Verlag
- Jacobs: Werkstoffkunde, Vogel Fachbuch
- Weißbach: Werkstoffkunde, Vieweg Verlag
- Bergmann: Werkstofftechnik, Hanser-Verlag
- Shackelford: Werkstofftechnologie für Ingenieure, Pearson-Studium

E441	INGIC	C-Programmierung
Semester:		2. Semester
Häufigkeit:		Jedes Semester
Voraussetzungen:		keine
Vorkenntnisse:		E517 Einführung in die Informatik
Modulverantwortlich:		Prof. Dr. Wolfgang Kiess
Lehrende(r):		Prof. Dr. Wolfgang Kiess
Sprache:		Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:		5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:		Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: erfolgreiches Absolvieren des Testats
Lehrformen:		Vorlesung mit integrierten Übungen
Arbeitsaufwand:		75 Stunden Präsenzzeit, 75 Stunden für Screencasts, Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes sowie der Bearbeitung der verbleibenden Übungen.
Medienformen:		Präsentation, Tafel, PC, Screencast
Veranstaltungslink:		olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/4071063981

Der Kurs wird im Format "Blended Learning" angeboten und kombiniert Selbstlerneinheiten mit Präsenzanteilen. Die Wissensvermittlung selbst erfolgt im Selbststudium über Screencasts zu den einzelnen Vorlesungseinheiten. Diese finden Sie auf dem Videoserver der Hochschule (<https://video.hs-koblenz.de>). Ergänzend dazu gibt es wöchentlich eine Live-Veranstaltung an der Hochschule mit Übungen, Ankündigungen sowie der Möglichkeit Fragen zu klären. Für die Lehrveranstaltung existiert ein Kurs auf OLAT, in dem Sie alle notwendigen Informationen sowie einen detaillierten Ablaufplan finden.

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Kennenlernen und nutzen von Konstrukten prozeduraler Programmiersprachen
- Beherrschen der wichtigsten Konstrukte der Programmiersprache C
- Befähigung dazu einfache Problemstellungen mittels eines Programms zu lösen
- Selbständig Schleifen und Funktionen programmieren
- Arrays, Schleifen, Call by reference, call by value, Pointer selbst implementieren können
- Datenstrukturen wie verkettete Listen selbst implementieren können
- Dateizugriff selbst implementieren

Inhalte:

- Grundlegende Begriffe prozeduraler Programmierung (Variable, Konstanten, Datentypen, Ausdrücke, Operatoren)
- Grundlegende Anweisungen prozeduraler Programmierung (Zuweisung, Schleifenanweisungen, Verzweigungsanweisungen, Funktionsaufruf)
- Einführung in Ein- und Ausgabemethoden
- Arbeiten mit Funktionen, Arrays, Strukturen, Zeigern, und Dateien
- Implementierung einfacher Algorithmen und Dateizugriffe

Literatur:

- Goll/Dausmann: C als erste Programmiersprache, ISBN: 978-3-8348-1858-4 (für Studenten als ebook über die Bibliothek der Hochschule erhältlich)
- Die Programmiersprache C. Ein Nachschlagewerk, Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen (RRZN) an der Universität Hannover

E445	EMT	Elektrische Messtechnik
Semester:		3. Semester
Häufigkeit:		Jedes Semester
Voraussetzungen:		keine
Vorkenntnisse:		Grundlagen der Elektrotechnik (GdE1), Mathematik 1, Technische Physik 1, spätestens während des Semesters Grundlagen der Elektrotechnik 2
Modulverantwortlich:		Prof. Dr. Berthold Gick
Lehrende(r):		Prof. Dr. Berthold Gick
Sprache:		Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:		5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:		Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: Erfolgreiche Praktikumsteilnahme (Durchführung der Versuche, testierte Praktikumsberichte)
Lehrformen:		Vorlesung (2 SWS) und Praktikum (2 SWS)
Arbeitsaufwand:		35 Stunden Präsenzzeit Vorlesung + 40 Stunden Vor- und Nachbereitung, 35 Stunden Präsenzzeit Praktikum + 40 Stunden Vor- und Nachbereitung
Medienformen:		Tafel, Beamer, Praktikumsversuche
Veranstaltungslink:		olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1319109178

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

Die Student*innen sind in der Lage

- die Grundbegriffe der elektrischen Messtechnik zu benennen und zu erläutern
- systematische Messabweichungen in elektrischen Schaltungen zu erkennen und zu berechnen
- Kernbegriffe wie bspw. Abweichung, Fehler, Unsicherheit und Abweichungsgrenzbetrag zu unterscheiden, zu erläutern und Gleichungen zur Berechnung dieser Größen anzugeben
- Messunsicherheiten bei gleichzeitigem Auftreten von systematischen und zufälligen Messabweichungen zu berechnen
- die Fortpflanzung von Abweichungsgrenzbeträgen zu erkennen und zu berechnen
- die Fortpflanzung von Unsicherheiten zu erkennen und im Fall unkorrelierter Unsicherheiten zu berechnen
- wichtige elektrische Größen zu benennen, das Formelzeichen anzugeben und den Zusammenhang zwischen ähnlichen Größen zu beschreiben (bspw. Augenblickswert, Amplitude, Effektivwert, Pegel)
- elektrische Größen eigenständig zu messen
- in einer Gruppe Aufgaben abzusprechen, Messaufgaben aufzuteilen und die Teilergebnisse in einem Bericht zusammenzufassen

Inhalte:

- Allgemeine Grundlagen, Begriffe und Definitionen
- "Wahrer" Wert, Messabweichung, Abweichungsgrenzbetrag und Messunsicherheit, Ermittlung der Messunsicherheit, Fortpflanzung von Messabweichungen und Messunsicherheiten
- Charakterisierung von Mess-Signalen, Gleich-, Wechsel- und Mischgrößen, Pegel und Dämpfung
- Messgeräte, Messung von elektrischen Gleich-, Wechsel- und Mischgrößen, direkte und indirekte Messprinzipien, Kompensationsschaltungen, DC- und AC-Messbrücken, Kennlinien
- Versuche zur Messung der elektrischen Größen Spannung, Stromstärke, Widerstand, Leistung, Frequenz und Phase, auch Messung nichtsinusförmiger Mischgrößen

Literatur:

- DIN 1319-1:1995 Grundlagen der Messtechnik, Grundbegriffe; Beuth Verlag, vgl. <https://nautos.de/SWV/search>
- DIN 1319-2:2005 Grundlagen der Messtechnik, Begriffe für Messmittel; Beuth Verlag, vgl. <https://nautos.de/SWV/search>
- DIN 1319-3:1996 Grundlagen der Messtechnik, Auswertung von Messungen einer einzelnen Meßgröße, Meßunsicherheit; Beuth Verlag, vgl. <https://nautos.de/SWV/search>

- DIN 1319-4:1999 Grundlagen der Messtechnik, Auswertung von Messungen, Meßunsicherheit; Beuth Verlag, vgl. <https://nautos.de/SWV/search>
- DIN 53804-1:2002 Statistische Auswertungen; Beuth Verlag, vgl. <https://nautos.de/SWV/search>
- Mühl, Th., Einführung in die elektrische Messtechnik, Springer/Vieweg. Als eBook in der Hochschulbibliothek vorhanden.

M305	TM2	Technische Mechanik 2
-------------	------------	------------------------------

Semester:	3. Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	Technische Mechanik 1
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Matthias Flach
Lehrende(r):	Held
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 5 ECTS) Studienleistung: keine
Lehrformen:	Vorlesung, vorlesungsbegleitende Übungen, Übungen im Selbststudium
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenzzeit, 90 h für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes
Medienformen:	Beamer, Tafel
Veranstaltungslink:	olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3654517004

Alle Informationen zum Kurs werden in OLAT bekannt gegeben. Achten Sie bei der Eintragung in den OLAT Kurs auf das richtige Semester im Namen des OLAT Kurses.

Lernziele:

- Grundlegende Konzepte der Festigkeitslehre verstehen, wie Spannung, Dehnung, Scherung und Biegemoment.
- Anwendung dieser Konzepte auf reale Probleme und Erkennung von Zusammenhängen.
- Durchführung festigkeitsrelevanter Berechnungen und Anwendung auf die Gestaltung und Analyse von Bauteilen.
- Verstehen von Schnittgrößenverläufen und Berechnung von Beanspruchungen in verschiedenen Materialien.
- Analyse zusammengesetzter Beanspruchungen und Entwicklung geeigneter Lösungsstrategien.
- Identifizierung von Schwachstellen in Bauteilen.
- Entwicklung eigenständiger Lösungen für komplexe Festigkeitsprobleme und Einschätzung ihrer Tragweite.
- Bewertung alternativer Ansätze und Auswahl der am besten geeigneten Lösung für die jeweilige Beanspruchung.

Fachliche Kompetenzen:

- Beherrschung grundlegender Konzepte und Prinzipien der Festigkeitslehre.
- Fähigkeit zur Durchführung festigkeitsrelevanter Berechnungen und Analyse von Beanspruchungen im Bauteil auf Basis des Nennspannungskonzeptes.
- Kompetenz in der Analyse komplexer Festigkeitsprobleme und Entwicklung von Lösungsstrategien.
- Fähigkeit zur eigenständigen Entwicklung von Lösungen für festigkeitsbezogene Bauteilauslegungen und deren Bewertung.

Überfachliche Kompetenzen:

- Problemlösungskompetenz: Fähigkeit, komplexe Festigkeitsprobleme zu analysieren und Lösungsstrategien zu entwickeln.
- Kommunikationsfähigkeit: Fähigkeit, Festigkeitskonzepte und Lösungsansätze verständlich zu kommunizieren.
- Teamfähigkeit: Fähigkeit zur Zusammenarbeit bei der Lösung festigkeitsbezogener Aufgaben in Gruppen.
- Managementkompetenz: Fähigkeit zur effektiven Leitung von Projekten und Teams, einschließlich Zeit-, Ressourcen- und Risikomanagement im Bereich der Festigkeitslehre.
- Selbstständigkeit: Fähigkeit, eigenständig Lösungen für festigkeitsbezogene Probleme zu entwickeln und zu bewerten.

Inhalte:

- Schnittgrößen am Balken
- Elastisches Werkstoffverhalten, Spannungen, Dehnungen, Verzerrungen
- Balkentheorie
- Zug und Druck
- Biegung
- Torsion
- Querkraftschub
- Zusammengesetzte Beanspruchungen

Literatur:

- Hibbeler, R.: Technische Mechanik 2; Pearson
- Schnell, Gross, Hauger, Schröder: Technische Mechanik 2; Springer
- Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik, Teil 3; Teubner
- Berger, J.: Technische Mechanik für Ingenieure, Band 2; Vieweg

E523 TE1 Technisches Englisch 1

Semester:	3. Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	Sekundarstufe II
Modulverantwortlich:	Fiona Grant
Lehrende(r):	Grant, Herborn
Sprache:	Englisch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: Präsentation
Lehrformen:	Vorlesung
Arbeitsaufwand:	60h Präsenz und 90h selbständige Arbeit inklusive Prüfungsvorbereitung
Medienformen:	Tafel, Overhead-Projektion, Beamer, PC, Audio

Umfang und Termine der Präsentationen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Die Veranstaltung bietet eine fachspezifische Sprachausbildung in den Fachgebieten Elektrotechnik, Informationstechnik und Elektronik.
- Ziel der Veranstaltung ist eine fachbezogene mündliche wie auch schriftliche Kommunikation durch gezielte Förderung der fachbezogenen Lese-, Schreib-, Sprech- und Hörverstehenskompetenzen.
- Ziel des Kurses ist die Optimierung der Kommunikation und des aktiven Sprachhandelns durch den Aufbau funktionaler Fertigkeiten.
- Die Veranstaltung bietet den Teilnehmern eine allgemeine Sprachausbildung mit fachspezifischen Elementen durch eine fachbezogene Erweiterung des Basisvokabulars und eine Vertiefung der Grammatik.
- Es bietet den Teilnehmern auch den Rahmen und die Übungsmöglichkeiten, um Präsentationsfähigkeiten zu entwickeln, die für Präsentationen am Arbeitsplatz erforderlich sind

Inhalte:

- Erweiterung des fachspezifischen und allgemeinen englischen Wortschatzes
- Lesen und Verstehen von fachbezogenen Texten
- Aufbau der Kommunikation und Sprachkompetenz
- Schreiben von kurzen technischen Texten
- Aktives Diskutieren, Argumentieren und Kommentieren durch authentisches fachbezogenes Lesematerial, Videos und aktuelle Informationen zu den behandelten Themen.
- Wortschatztraining und Interpretieren technischer Daten
- Ausgeprägtes Fertigkeitstraining durch fachübergreifende und berufsbezogene Themen aus der Industrie und Wirtschaft.
- Anglo-amerikanische Präsentationen zu technischen Themen
- Präsentationssprache, Vortragsweise und Foliengestaltung

Literatur:

- Oxford English for Electronics, E. Glendinning, J. McEwan
- Electronic Principles and Applications, J.Pratley
- Switch on: English für die Elektroberufe, Schäfer und Schäfer
- Technical Expert, Klett Verlag
- Freeway Technik, Klett Verlag
- Murphy's English Grammar in Use Cambridge
- Dynamic Presentations, Mark Powell, Cambridge University Press
- Presenting in English: How to Give Successful Presentation, Mark Powell

E621 RDD Recht, Datenrecht und Datenschutz

Semester:	3. Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	keine
Modulverantwortlich:	NN
Lehrende(r):	NN
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 5 ECTS) Studienleistung: keine
Lehrformen:	Vorlesung mit Vortrags-, Diskussionselementen (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	150 h (60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes)
Medienformen:	Beamer, Tablet-PC, Fallstudien

Lernziele:

Die Studierenden kennen nach Besuch des Moduls die Grundlagen zum Rechtssystem in der digitalen Geschäftswelt. Dazu werden die Bereiche Datenrecht und Datenschutz tiefer beleuchtet, welches ein immer bleibendes Thema in der Europäischen Union ist und einen hohen Stellenwert in der deutschen Gesellschaft besitzt.

Die Studierenden können einfach gelagerte Sachverhalte rechtlich beurteilen und sind in der Lage, Rechtsnormen zu verstehen und anzuwenden. Ferner ist es ihnen möglich, das Bewusstsein für wirtschaftsrechtliche Problemstellungen zu entwickeln.

Fachliche Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage, wirtschaftliche Sachverhalte in die rechtliche Systematik des deutschen und internationalen Rechts einordnen zu können. Zudem werden die Studierenden in die Lage versetzt, mit Juristen zu kommunizieren und werden durch die Veranstaltung dafür sensibilisiert eine erste Einordnung zivilrechtlicher Problemstellungen vorzunehmen und die weiteren notwendigen Schritte zur Rechtsdurchsetzung veranlassen zu können.

Überfachliche Kompetenzen:

Durch das Modul werden die Studierenden zu interdisziplinärem Denken und Handeln, selbständigem Erschließen durch Anwendung von Methodenkompetenz, Erlernen von Argumentationsmethoden, Professionalisierung von Problemlösungs- und Entscheidungstechniken, Kritikfähigkeit konfrontiert und gefördert.

Inhalte:

- Einführung und Einordnung von Recht, Datenrecht und Datenschutz
- Privates und Öffentliches Wirtschaftsrecht
- Einführung in das BGB
- Grundlagen zu Vertragsrechts, Verbraucherschutz, Abstraktionsprinzip, Leistungsstörungen, Kaufrecht, Kreditsicherung, Aufbau der Gerichtsbarkeit, Rechtsdurchsetzung, Mahnverfahren, Zwangsvollstreckung.
- Inter- und nationales Datenschutzrecht
- rechtliche Handhabung von Datensätzen
- rechtliche Handhabung von Daten-Outsourcing

Literatur:

- Datenrecht in der Digitalisierung, L. Specht-Riemenschneider (Hrsg.), Erich Schmidt Verlag, 2019, ISBN 978-3-503-18782-9

- Datenschutz im Betrieb, Axel von Walter (Hrsg.), Haufe, 2018, ISBN 978-3-648-11140-6
- Der Allgemeine Teil des BGB, C.F. Müller-Verlag

E548 CPP C++-Programmierung

Semester:	3. Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	C-Programmierung
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Wolfgang Albrecht
Lehrende(r):	Prof. Dr. Wolfgang Albrecht
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 5 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90min) Studienleistung: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, dabei sind mehrere Programmieraufgaben (teils in Gruppen) zu bearbeiten.
Lehrformen:	Vorlesung (2 SWS), Praktikum (3 SWS)
Arbeitsaufwand:	75 Stunden Präsenzzeit, 75 Stunden für Screencasts, Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes sowie der verbleibenden Anteile des Praktikums.
Medienformen:	Beamer, Tafel, Rechner
Veranstaltungslink:	olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3092185207

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Vervollständigung und Vertiefung der Kenntnisse der Programmiersprache C;
- Entwurfsprinzipien wie Modularisierung und Objektorientierung in der Praxis anwenden und nutzen können;
- Die wichtigsten Konstrukte der Objektorientierung am Beispiel C++ beherrschen;
- Unterschiede und Gemeinsamkeiten in Bezug auf die Programmiersprache Python erkennen und verstehen;
- Erfahrungen bei der Programmierung im Team sammeln und reflektieren können;
- (Agile) Techniken beim Management von Softwareprojekten kennen und anwenden lernen;

Inhalte:

- Einführung in C++ mit Beispielen aus der C++-Standardbibliothek
- Vervollständigung und Vertiefung zu C
- Strukturen und Zeiger / Stolpersteine kennen und meiden
- Programmierung von Zustandsautomaten
- Modularer Softwareaufbau in C (mit Headern und dem Präprozessor)
- Objektorientierte Programmierung mit C++
- Vertiefung der Konzepte auch durch wiederholte Vergleiche mit Python
- weitere Konstrukte von C++: Operator-Überladung, Ausnahmebehandlung,...
- SW-Projektmanagement: In der Teamarbeit werden agile Ansätze/Scrum durchgespielt
- SW-Versionsverwaltung mit Git im Team
- Einblick in die Unified Modeling Language zur Visualisierung der SW
- Einblick in die Nutzung von chatGPT, Copilot und Co. beim Programmieren
- GUI-Programmierung mit C++ oder Python wird für IT-Studierende im Grundlagenpraktikum vertieft

Literatur:

- Die Programmiersprache C. Ein Nachschlagewerk, Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen (RRZN) an der Universität Hannover
- C++ für C-Programmierer. Begleitmaterial zu Vorlesungen/Kursen“, dito.
- Ulrich Breyman, Der C++-Programmierer: C++ lernen – professionell anwenden – Lösungen nutzen. Hanser Verlag, 7. Aufl., 2023
- Jürgen Wolf, C von A bis Z, Galileo Computing, 2020, openbook.galileocomputing.de/c_von_a_bis_z
- Ken Schwaber, Jeff Sutherland, Der Scrum Guide, <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-German.pdf>

- zahlreiche Bücher in der Bibliothek, z.B. vom „Erfinder“ Bjarne Stroustrup, oder André Willms
- und weiterführende Literatur von Scott Meyers, z.B. Effektiv (modernes) C++

E519 GDI Grundlagen der Informationstechnik

Semester:	3. Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	keine
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Markus Kampmann
Lehrende(r):	Prof. Dr. Markus Kampmann
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: keine
Lehrformen:	Vorlesung (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes
Medienformen:	Präsentation, Tafel, Experimente, Simulationen

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

Die Studierenden sind in der Lage

- grundlegende Begriffe der Signal- und Systemtheorie zu erläutern;
- den Systembegriff im Zeit- und Frequenzbereich anzuwenden;
- die Funktionsweise digitaler Übertragungssysteme zu erläutern;
- Verfahren der Quellencodierung und Kanalcodierung anzuwenden;

Inhalte:

- Analoge Signale: Kenngrößen, Beispiele
- Analoge Systeme: Einführung in die Fouriertransformation, Eigenschaften, lineare zeitinvariante Systeme, Impulsantwort, Faltung
- Einfaches Übertragungsverfahren für analoge Signale, Amplitudenmodulation
- Abtastung analoger Signale, Interpolation, Rekonstruktion, Abtasttheorem
- A/D und D/A- Wandlung
- Grundlagen der digitalen Übertragung
- Leitungscodierung und Modulationsverfahren
- Quellencodierung
- Kanalcodierung

Literatur:

- Ohm; Lüke: Signalübertragung; 12.A.; Springer 2015
- Girod; Rabenstein; Stenger: Einführung in die Systemtheorie; 4.A.; Vieweg+Teubner 2007
- Oppenheim/Willsky: Signals and Systems, Prentice Hall; 2. A.; Prentice Hall 1996
- Sklar: Digital Communications, 2. A. Prentice Hall 2001

E620	STA	Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung
------	-----	---

Semester:	4. Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	MAT1
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Julia Unterhinninghofen
Lehrende(r):	Prof. Dr. Julia Unterhinninghofen
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 5 ECTS) Studienleistung: keine
Lehrformen:	Vorlesung mit integrierten Übungen (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	150 h (60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben)
Medienformen:	Beamer, Tablet-PC, Simulationen

Lernziele:

Die Studierenden sollen in der Lage sein:

- Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung zu benennen
- Methoden der Datenanalyse und deren Vor- und Nachteile zu benennen
- Einfache Zufallsexperimente zu modellieren
- Grundlegende Verfahren der Statistik und ihre Einsatzgebiete zu benennen.

Fachliche Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage:

- Passende Methoden der Darstellung und Analyse von Daten zielgerichtet einzusetzen
- Stochastische Modelle auf Problemstellungen des Ingenieurwesens (z. B. Qualitätskontrolle, Fertigungsplanung) und der Betriebswirtschaft anzuwenden
- Geeignete Software zur statistischen Analyse und Modellierung auszuwählen und zu verwenden.

Überfachliche Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage

- Ergebnisse darzustellen, zu visualisieren und aufzubereiten
- Geeignete Methoden der Datenanalyse zu reflektieren.

Inhalte:

- Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung
- Zufallsvariablen, Erwartungswert, Varianz
- Grundbegriffe der beschreibenden Statistik: Darstellung von Daten, Streuungsmaße, Korrelation und Regression
- Stochastische Modelle in der Anwendung
- Einsatz von Software in der Statistik

Literatur:

- A. Roach, "Statistik für Ingenieure (Springer, 2014)
- L. Papula, "Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3 (Springer, 2016)
- N. Henze, "Stochastik für Einsteiger (Springer, 2018)

E021	RT1	Regelungstechnik 1
Semester:		4. Semester
Häufigkeit:		Jedes Semester
Voraussetzungen:		keine
Vorkenntnisse:		Mathematik (E001), Grundlagen der Elektrotechnik (E454, E005), Technische Physik (E008, E455)
Modulverantwortlich:		Prof. Dr. Daniel Zöllner
Lehrende(r):		Prof. Dr. Daniel Zöllner
Sprache:		Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:		5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:		Prüfungsleistung: schriftliche Modulprüfung (90 min) Studienleistung: keine
Lehrformen:		Vorlesung (3 SWS), Übungen (1 SWS)
Arbeitsaufwand:		60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes, die Bearbeitung der Übungsaufgaben
Medienformen:		PC, Skriptumvorlage als PDF-Datei
Veranstaltungslink:		olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2017853556

Für das Modul existiert der OLAT-Kurs E021 RT1 Regelungstechnik 1, bitte dort anmelden.

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Die mathematischen Grundlagen der regelungstechnischen Systemtheorie verstehen.
- Einfache technische Systeme und Regelkreise mit den Methoden der Regelungstechnik analysieren und für diese mathematische Modelle aufstellen können.
- Regler für einschleifige Regelkreise mit einfachen Regelstrecken entwerfen können.
- Ein Teil der Übungen finden in den Lehrveranstaltungen mit dem Ziel statt, nicht nur Fachkompetenz sondern unter Anleitung auch Methodenkompetenz zu erwerben.
- Ein anderer Teil der Übungen und die Klausurvorbereitung finden im Selbststudium mit dem Ziel statt, die Selbstkompetenz zu entwickeln.

Inhalte:

- Grundlagen: Begriffe und Definitionen linearer Regelkreise, elementare Übertragungsglieder (P-, I-, D-, PT1-, PT2- und Totzeitglied), Umformen von Blockschaltbildern, Linearisierung
- Analyse: Beschreibung dynamischer Systeme durch lineare Differentialgleichungen und Laplace-Übertragungsfunktionen, Grenzwertsätze der Laplace-Transformation, Antworten auf Testsignale (Impuls- und Sprungantwort), Darstellungsformen (komplexer Frequenzgang, Bodediagramme, Ortskurven)
- Synthese linearer Regelungen: Reglerentwurf von Standardregelkreisen (P-, PI, PD- PID-Regler), grundlegende Anforderungen, Stabilität (Definition, Allgemeines Kriterium, Hurwitz- und Nyquist-Kriterium)

Literatur:

- G. Schulz, K. Graf: Regelungstechnik 1: Lineare und nichtlineare Regelung, rechnergestützter Reglerentwurf, 5. Auflage, De Gruyter Oldenbourg Verlag, 2015
- G. Schulz, K. Graf: Regelungstechnik 2: Mehrgrößenregelung, Digitale Regelungstechnik, Fuzzy-Regelung, 3. Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2013
- O. Föllinger: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüthig Verlag, 2008
- J. Lunze: Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, 12. Auflage, Springer-Verlag, 2020
- H. Unbehauen: Das Ingenieurwissen: Regelungs- und Steuerungstechnik, Springer-Verlag, 2014
- H. Lutz, W. Wendt, Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch

E622	OFM	Organisation, Führung, Management
-------------	------------	--

Semester:	4. Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	keine
Modulverantwortlich:	NN
Lehrende(r):	NN
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 5 ECTS) Studienleistung: keine
Lehrformen:	Vorlesung mit Vortrags-, Diskussionselementen (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	150 h (60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes)
Medienformen:	Beamer, Tablet-PC, Fallstudien

Lernziele:

Die Studierenden sollen die Grundbegriffe und Theorien von Organisation, Management und Führung erlernen und ihren Zusammenhang verstehen können. Sie können zwischen der Führung im Sach- und Personenbezug unterscheiden.

Fachliche Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage, allgemeine führungsrelevante Werthaltungen und Einstellungen zu verinnerlichen und umzusetzen. Ihre systematische und instrumentale Kompetenz in Management- und Führungspositionen erlernen die Studierenden durch die Beurteilung bestimmter Management- und Führungssituationen, aber auch durch die Anwendung von Management-, Führungs- und Organisationskonzepten anhand von Übungsaufgaben/Fallbeispiele.

Überfachliche Kompetenzen:

Durch verschiedene Fallbeispiele sind die Studierenden in der Lage Sozial- und Kommunikationskompetenz zu zeigen, welches durch Gruppendiskussionen und Präsentationen der Ergebnisse erlernt werden.

Inhalte:

- Einleitung und Einordnung von Organisation, Führung und Management
- Managementfunktionen
- Führungstheorien, Motivationstheorien und Anreizsysteme
- Kooperative und wertorientierte Führung
- formale und informale Organisation
- Ausgestaltung von Konzepten im digitalen Zeitalter

Literatur:

- Führungs- und Organisationskonzepte im digitalen Zeitalter kompakt, R. T. Kreutzer, Springer Verlag, 2018, ISBN 978-3-658-21448-7 (eBook)
- Aktuelle Führungstheorien und -konzepte, R. Lang, I. Rybnikova, Springer Verlag, 2013, ISBN 978-3834931047
- Grundalgen des Managements, G. Schreyögg, J. Koch, Springer Verlag, 2014, ISBN 978-3-658-06749-6 (eBook)
- Grundalgen der Organisation, G. Schreyögg, Springer Verlag, 2016, ISBN 978-3658139582

E476	BWLC	Betriebswirtschaftslehre und Controlling
-------------	-------------	---

Semester:	4. Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	keine
Modulverantwortlich:	Zacharias
Lehrende(r):	Zacharias
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: keine
Lehrformen:	Vorlesung mit integrierter Übung (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Bearbeitung der Übungsaufgaben.
Medienformen:	Tafel, PC, Projektor

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Controlling verstehen und in seinen Teilbereichen anwenden können.
- Zusammenarbeit zwischen Ingenieuren und Kaufleuten verbessern.
- Die Betriebswirtschaftslehre (BWL; in der Schweiz bei Fachhochschulen Betriebsökonomie) ist ein Teilgebiet der Wirtschaftswissenschaft.
- Wie ihre Schwesterdisziplin, die Volkswirtschaftslehre, beruht das Interesse der BWL auf der Tatsache, dass Güter grundsätzlich knapp sind und dementsprechend einen ökonomischen Umgang erfordern.
- Im Unterschied zur abstrakteren Volkswirtschaftslehre nimmt die Betriebswirtschaftslehre dabei die Perspektive von einzelnen Betrieben ein.
- BWL als Entscheidungslehre
- Entscheidungsprozess in Unternehmen
- Entscheidungskriterien: Wirtschaftlichkeit, Rentabilität
- Grundlagen des Rechnungswesens: Bilanz und GuV
- Strategische Entscheidungen: Standortfaktoren, Rechtsformen
- Entscheidungen in der Materialwirtschaft
- Entscheidungen in der Absatzwirtschaft
- Entscheidungen in der Produktionswirtschaft

Inhalte:

- Fallstudie zum Externen Rechnungswesen
- Fallstudie zum Internen Rechnungswesen
- Grundlagen des Controlling
- Budgetierung
- Rentabilitäten
- Return on Investment (ROI)
- Cashflow
- Produktlebenszyklusrechnung

Literatur:

- Friedl, Birgit: Controlling, Stuttgart.
- Weber, Jürgen und Schäffer, Utz: Einführung in das Controlling, Stuttgart.
- Ziegenbein, Klaus: Controlling, Ludwigshafen.
- Wöhe, Günter und Ulrich Döring: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaft, München.
- Thommen, Jean-Paul und Ann-Kristin Achleitner: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Wiesbaden.

E520	VSI	Vernetzte Systeme und IT-Sicherheit
------	-----	-------------------------------------

Semester:	4. Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Timo Vogt
Lehrende(r):	Prof. Dr. Timo Vogt
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 2 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: keine
Lehrformen:	Erarbeitung des Lehrstoffes im Selbststudium, vertiefende Seminare mit integrierten Übungen
Arbeitsaufwand:	30 Stunden Präsenzzeit, 120 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und Bearbeitung der Übungsaufgaben
Medienformen:	Beamer, Tafel, Vorführungen, praktische Übungen
Geplante Gruppengröße:	keine Beschränkung

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

Die Studierenden sind in der Lage, die in vernetzten Systemen üblichen Protokolle/Verfahren zu erfassen, einzuordnen und zu bewerten. Darüberhinaus erhalten Sie grundlegende Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise moderner Netzstrukturen. Die Studierenden demonstrieren Verständnis für den grundlegenden Aufbau von Computernetzwerken, insbesondere des Internets, sowie für die Strukturen und Abläufe der Datenübertragung in lokalen Netzen und im Internet. Sie sind in der Lage, Protokolle und Protokollstapeln zu identifizieren und zu beschreiben. Sie können die Eigenschaften der Kommunikation aus diesen Strukturen ableiten und verstehen.

Die Studierenden sind in der Lage, neue Protokolle zu erfassen, zu analysieren und zu bewerten. Sie können verschiedene Protokolle einordnen und deren Vor- und Nachteile bewerten. Sie besitzen die Fähigkeit, komplexe technische Konzepte zu verstehen und auf konkrete Situationen anzuwenden.

Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die Verfahren der Applikations-, Transport- und Vermittlungsschicht des Internets und können dieses Wissen auf andere technische Bereiche übertragen. Sie erhalten grundlegende Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise moderner Netzstrukturen und können deren Auswirkungen auf die Sicherheit verstehen und in einem breiteren Kontext anwenden.

Inhalte:

- Aufbau/Funktion von Hochgeschwindigkeits-LANs (Gbit und mehr)
- Aufbau von Protokollen, Schichtenmodelle
- Physikalische Netzverbindungen
- Application Layer Protokolle (FTP, HTTP, SMTP)
- Transport Layer Protocols (UDP, TCP)
- Internet-Protokolle (IPv4, IPv6)
- Flusskontrolle und Fehlerbehandlung in LANs und WLANs
- Einführung in grundlegende Sicherheitskonzepte
- Symmetrische und asymmetrische Kryptographie
- Daten-Integrität und -Authentifikation
- Transport Layer Security

Literatur:

- A.S. Tanenbaum; D.J. Wetherall, Computernetzwerke, 5. Auflage, Pearson Deutschland GmbH, 2012
- J.F. Kurose; K.W. Ross, Computernetzwerke - Der Top-Down-Ansatz, 6. Auflage, Pearson Deutschland GmbH, 2014
- weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

E048	DB	Datenbanken
Semester:		4. Semester
Häufigkeit:		Jedes Wintersemester
Voraussetzungen:		keine
Vorkenntnisse:		keine
Modulverantwortlich:		Prof. Dr. Andreas Kurz
Lehrende(r):		Prof. Dr. Andreas Kurz
Sprache:		Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:		5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:		Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: erfolgreich abgeschlossenes Projekt
Lehrformen:		Vorlesung, betreute praktische Übungen (2,5 SWS),
Arbeitsaufwand:		45 Stunden Online-Präsenzzeit (Vorlesung, betreute Übungen), 50 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes, 55 Stunden für selbständige Bearbeitung des Projekts
Medienformen:		PC mit MS-Office (inklusive Access), Skriptumvorlage als Access-Datenbank

Für das Modul existiert der OLAT-Kurs E048 DB Datenbanken. Bitte melden Sie sich dort an.

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Die Grundfunktionen von Datenbanksystemen kennen.
- Die Grundlagen von relationalen Datenbanksystemen kennen.
- Einen relationalen Datenbankentwurf durchführen können.
- Die Grundzüge der Programmierung von Datenbankoberflächen kennen.
- Ein Teil der praktischen Übungen finden in den Lehrveranstaltungen mit dem Ziel statt, nicht nur Fach- sondern unter Anleitung auch Methodenkompetenz zu erwerben.
- Erworbenes Wissen bei der Lösung eines anspruchsvollen Problems einsetzen können (Projekt).
- Das Projekt ist selbstständig in einer Zweiergruppe zu bearbeiten, es wird lediglich Beratung an individuellen Terminen angeboten, um Gelegenheit zu bieten, die Selbstkompetenz zu entwickeln.

Inhalte:

- Grundlagen: Datenbanksystem, ANSI/SPARC 3-Schichten-Modell.
- Entwurf: Entitäten-Beziehungs-Modell, Relationales Datenmodell, Prinzipien des Datenbankentwurfs, Integritätsregeln, Abfragen, Normalformen.
- Verwaltung: Verwaltung physischer Datensätze und Zugriffspfade (Indexstrukturen).
- Anwenderschnittstellen: Formulare, Programmierung, Integritätsprüfungen.
- Es wird das Datenbankverwaltungssystem MS-ACCESS eingesetzt.
- Projekt: Ein Datenbanksystem-Projekt, selbstständig zu bearbeiten.

Literatur:

- Andreas Meier: Relationale und postrelationale Datenbanken, Springer
- C. J. Date: An Introduction to Database Systems, Addison-Wesley
- Wikipedia

E624 AITP Agiles IT-Projektmanagement

Semester:	5. Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	keine
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Udo Gnasa
Lehrende(r):	NN
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 3 ECTS) Studienleistung: Praktikum (2 ECTS)
Lehrformen:	Interaktive Vorlesung (2 SWS) mit Übungen (1 SWS) und Praktikum (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	150 h (60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben)
Medienformen:	Digitale Vorlesung/Präsenzveranstaltung, Beamer, Tafel, Video,

Lernziele:

Agile Methoden und Techniken werden häufig als komplementäre Methoden zum klassischen Projektmanagement verstanden. Die Studierenden lernen Aufgaben und Methoden sowohl des klassischen als auch des agilen Projektmanagements kennen. Ziel ist die Aneignung eines breit gefächerten „Toolbaukastens“ aus dem sich die Studierenden je nach Art und Kontext eines Projektes bedienen können.

Erfolgreiche Projekte basieren neben der sehr wichtigen guten Zusammenarbeit im Team auch auf den Fähigkeiten der einzelnen Mitarbeiter, individuelle Arbeitsbeiträge im Sinne eines „Agilen Selbstmanagements“ gut zu planen, zu steuern und umzusetzen.

Fachliche Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage, IT-basierte Projekte agil zu gestalten und zu führen. Sie können sich aus dem Toolbaukasten strukturiert und zielorientiert bedienen, um das Projekt zu einem erfolgreichen Abschluss zu bringen, welches auch im Praktikum geübt und praktiziert wird. Außerdem können die Studierenden für ihr Projekt geeignete agile Methoden auswählen und diese umsetzen.

Überfachliche Kompetenzen:

Die systematische Koordination, die Steuerung des Arbeitsablaufes und die Koordination der Arbeiten in den Teams fordern die Organisationsfähigkeit und Teamkompetenz. Die Diskussions- und Kompromissfähigkeit sowie Teamkompetenzen werden gefördert.

Inhalte:

- Grundlagen und Klassisches Projektmanagement
- Projekt Canvas und Erfolgsfaktor Teamarbeit
- Agile Werte und Prinzipien
- Agile Methoden: Kanban und Scrum
- Individuelle Vision, Zielbildung und -steuerung
- Impulse zum Thema Selbstfürsorge

Literatur:

- Preußig, J., Agiles Projektmanagement – Agilität und Scrum im klassischen Projektumfeld, Freiburg 2018
- Spitzcok von Brisinski, N., Vollmer, G., Weber-Schäfer, U., Pragmatisches IT-Projektmanagement, dpunkt Verlag, 2014
- Brandstätter, J., Agile IT-Projekte Erfolgreich gestalten, Springer Verlag, 2013
- Roth, B., The Achievement Habit: Stop Wishing, Start Doing and Take Command of your Life, New York 2015

E546 SWM SW-Entwicklungsmethoden

Semester:	5. Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	C++-Programmierung
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Wolfgang Albrecht
Lehrende(r):	Prof. Dr. Wolfgang Albrecht
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 5 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
Lehrformen:	Vorlesung (1 SWS), Praktikum (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	75 Stunden Präsenzzeit, 75 Stunden für Screencasts, Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes sowie der verbleibenden Anteile des Praktikums.
Medienformen:	Beamer, Smart-Board
Veranstaltungslink:	olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3392340279

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Techniken des ingenieurmäßiges Entwickelns großer Software-Systeme kennen und anwenden können;
- Erfahrungen bei der Software-Entwicklung im Team sammeln;
- Methoden des Managements der Entwicklung von Software-Systemen kennen und anwenden können;
- Aufgaben und Probleme beim Management von Entwicklungsteams verstehen und reflektieren können;
- Klassische und Agile Methoden beim Anforderungsmanagement anwenden und deren Ergebnisse qualitativ bewerten können;
- Objektorientierte Analyse und Design auf Basis der Unified Modeling Language (UML) für technische Anwendungen durchführen können; dabei Alternativen aufdecken und im Diskurs abwägen können;

Inhalte:

- Abläufe und Aktivitäten bei der Software-Entwicklung im Überblick;
- Aufgaben und Probleme des Management der Software-Entwicklung;
- Kommunikationstechniken: Grundlängen sowie konkretes wie z.B. "führen" von Besprechung, oder "aktives Zuhören"
- Management von Projekten mit klassischen Prozessmodellen sowie agilen Methoden, insbesondere Scrum
- Anforderungsdefinition mit Lasten- und Pflichtenheft, sowie mit agilen Techniken;
- Objektorientierter Analyse (OOA) und Design (OOD);
- Modellierung technischer Anwendungen mittels der UML;
- programmiertechnische Umsetzung des OOD bzw. der UML-Diagramme;
- Verwendung von LLMs, wie chatGPR oder Copilot in verschiedenen Phasen der Software-Entwicklung – Chancen und Schwachstellen;
- Einblick in die Verwendung von Entwurfsmustern und in das Software-Testen;
- Testen von Software

Im Praktikum werden die Methoden und Diagramme für eine eigene SW-Anwendung im Team angewendet. Neben den technischen Fähigkeiten sollen dabei auch Soft Skills und Managementfähigkeiten eingeübt werden. Das Management von Projekten mit Scrum und der Kanban-Methode wird praktisch eingeübt, dazu sind z.B. die zu erledigenden Aufgaben des Praktikums selbst in einem Kanban-Board organisiert, auch die Kommunikation der Ergebnisse findet darüber statt. Insbesondere bei der Anforderungsdefinition werden die kommunikativen Fähigkeiten geschult, zum Beispiel beim Umgang mit dem fiktiven Auftraggeber in einem Rollenspiel. Zur Verbesserung der Team- und Managements-Skills werden Retrospektiven aus der agilen Vorgehensweise angewendet. Bei der regelmäßigen Vorstellung der (Zwischen-)Ergebnisse im Team werden die kommunikativen Fähigkeiten, sowie das Vorgehen beim Management des Teams geschult und reflektiert.

Literatur:

- Chris Rupp & die SOPHISTen, Requirements-Engineering und –Management, 7. Aufl., 2020, Carl Hanser Verlag
- Ken Schwaber, Jeff Sutherland, Der Scrum Guide, <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-German.pdf>
- Rolf Dräther et al., Scrum – kurz & gut, O'Reilly, 2019
- Friedemann Schulz von Thun (Herausgeber), Miteinander reden. Kommunikationspsychologie für Führungskräfte, rororo, Aufl. 25, 2003
- Jochen Ludewig et al., "Software Engineering: Grundlagen, Menschen, Prozesse, Techniken", dPunkt Verlag, 4. Aufl. 2023
- Martina Seidel, et al., UML@Classroom, dpunkt Verlag, 1. Aufl., 2012
- Stephan Kleuker, Grundkurs Software-Engineering mit UML, Springer Vieweg, 4. Aufl. 2018 (eBook)
- Chris Rupp, Stefan Queins, Barbara Zengler, UML2 glasklar, Hanser Verlag, 4. Aufl., 2012
- Sommerville, Ian: „Modernes Software-Engineering“, Pearson Studium, 1. Aufl., 2020

E625	ITS	Cybersecurity
------	-----	---------------

Semester:	5. Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	keine
Modulverantwortlich:	NN
Lehrende(r):	NN
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 2,5 ECTS) Studienleistung: Hausarbeit oder Praktikum (2,5 ECTS), wird in der Vorlesung bekannt gegeben
Lehrformen:	Vorlesung (3 SWS) mit Übungen (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	150 h (50 Stunden Präsenzzeit, 50 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes, 50 Stunden für die Hausarbeit incl. Präsentation)
Medienformen:	Beamer, Tafel, Experimente, Simulationen

Lernziele:

In der seminaristischen Vorlesung werden moderne Sicherheitsrisiken und Sicherungsverfahren exemplarisch besprochen, die den Inhalten unten spiegeln.

Studierende sollen ein fundiertes Verständnis für die vielfältigen Sicherheitsprobleme entwickeln und mit vermittelten Managementaspekten Strategien hierfür entwickeln. Durch die Analyse von Angriffstypen, Kryptographie-Protokollen und Sicherheitsmaßnahmen werden sie befähigt, effektive Strategien zur Bewältigung von Cyberbedrohungen zu entwerfen und umzusetzen.

Fachliche Kompetenzen:

Im Fokus des Moduls stehen die Charakterisierung von Malware, die Implementierung von Kryptographiealgorithmen und das Management von Sicherheitsprotokollen. Die hohe Dynamik der Sicherheitsanforderungen erfordert Lernstrategien sowie Analyse- und Abstraktionsfähigkeiten, um aktuelle Risiken zu erfassen. Studierende werden in die Lage versetzt, komplexe Sicherheitsprobleme zu verstehen und effektive Maßnahmen zur Gewährleistung der Cybersecurity zu ergreifen.

Überfachliche Kompetenzen:

Das Modul fördert überfachliche Kompetenzen, die über das rein Technische hinausgehen. In Übungen wird die Fähigkeit der Studierenden gestärkt, durch Kommunikation und Kooperation Lösungen zu erarbeiten. Darüber hinaus sollen die Studierenden in der Hausarbeit einen Teilbereich des Problemraumes selbständig bearbeiten. Die Präsentation der Hausarbeit in der Lehrveranstaltung stärkt die kommunikativen Fähigkeiten der Studierenden. Darüber hinaus werden Analyse- und Abstraktionsfähigkeiten geschult, um eine fundierte Risikobewertung zu gewährleisten.

Diese Fähigkeiten stellen grundlegende Managementkompetenzen in den Bereichen Projektmanagement und Teamführung, Risikomanagement, Selbstmanagement sowie Kommunikation und Koordination dar. Diese sind entscheidend, um effektiv auf aktuelle und zukünftige Herausforderungen im Bereich der Cybersecurity und darüber hinaus reagieren zu können. Die Fähigkeit zu klarer Kommunikation und effektiver Teamarbeit ist für die Studierenden von großer Bedeutung, um in zukünftigen Projekten auch außerhalb der Cybersecurity erfolgreich zu sein. Durch diese Fähigkeiten werden sie in der Lage sein, die Planung und Umsetzung von Strategien und Maßnahmen zur Problemlösung zu meistern. Außerdem werden sie in der Lage sein, diese Strategien und Maßnahmen zu überwachen und schnell auf auftretende Probleme zu reagieren. Dies befähigt die Studierenden, in dynamischen Arbeitsumgebungen erfolgreich zu sein und ihre Ziele effektiv zu erreichen.

Inhalte:

- Sicherheitsprobleme: Data at Rest, Data in Motion, Data in use

- Charakterisierung Malware: Angriffstypen / Systemschwächen / Gefährdungen
- Side channel Angriffe, down-grading und Mitigation-Strategien
- typische Implementierungsfehler von Krypto-Methoden in embedded devices
- Symmetrische und asymmetrische Kryptographie (AES, RSA, DH), Stromchiffrierung
- Daten-Integrität und -Authentifikation (SHA-2, SHA-3, HMAC)
- Zufallszahlen (RNG, TRNG, PRNG, PUF)
- Einführung elliptische Kurven
- Layer 2 Kryptoprotokolle (PPP, PPTP, VPN)
- Layer 3 Kryptoprotokolle (IPSEC, IKE)
- Layer 4 Kryptoprotokolle (TLS, SSH, DNSSec)
- Lightweight Protokolle für IoT-Devices, pseudonymisierte Abfrage
- Authentifizierungs- und Privacy-Probleme im Internet of Things
- Implementierungs-Restriktionen von Kryptographie in IoT-Devices
- Implementierungen mit und ohne Betriebssystem
- Bewertung von Kryptobibliotheken und Krypto-Code-Audits
- Patch-Management / Key-Management von embedded devices
- WLAN-Sicherheit (WPA2)
- Mitigation Antivirus, Firewalls, IDS-Systeme, Forensik

Literatur:

- Schäfer, Netzsicherheit, dPunkt Verlag 2014
- Paar, Understanding Cryptography, Springer 2010
- Eckert, IT-Sicherheit: Konzepte – Verfahren – Protokolle, De Gruyter Oldenbourg 2014
- B.Schneier, Angewandte Kryptographie, Addison Wesley , Bonn, 1996
- Busch, Netzwerksicherheit, Spektrum Akad.Verlag, Heidelberg, 2002
- Schwenk, Sicherheit und Kryptographie im Internet, Vieweg, Braunschweig, 2014
- Schmech, Kryptographie, d-punkt-Verlag, 2016
- Aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen

M393 KI Künstliche Intelligenz / Machine Learning

Semester:	5. Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	keine
Modulverantwortlich:	NN
Lehrende(r):	NN
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 3 ECTS) Studienleistung: Machine Learning Praktikum (2 ECTS)
Lehrformen:	Interaktive Vorlesung (2 SWS) mit Übungen (1 SWS) und PPraktikum (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	150 h (60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben)
Medienformen:	Digitale Vorlesung/Präsenzveranstaltung, Beamer, Tafel, Video

Lernziele:

Die Künstliche Intelligenz (KI) spielt in modernen Anwendungen eine immer größere Rolle. Beispiele finden sich u. a. in Apples Siri, Googles Translator, IBMs Watson und Teslas Autopilot.

Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden vertiefte Kenntnisse über die Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (KI) erworben. Sie sind in der Lage, eine Problemstellung zu analysieren und eine geeignete Methode der KI als Lösungsansatz auszuwählen und anzuwenden.

Fachliche Kompetenzen:

Auf der Basis der konzeptionellen Grundlagen des maschinellen Lernens sollen die Studentinnen und Studenten in der Lage sein, für eine konkrete Datensituation und Fragestellung geeignete Verfahren und Algorithmen des maschinellen Lernens auszuwählen und selbst anzuwenden.

Sie sollen auch die mathematischen Hintergründe kennen, um Anpassungen vornehmen zu können, wenn es die Situation erfordert. Dazu gehört auch die Implementierung in einer geeigneten Programmierumgebung.

Überfachliche Kompetenzen:

Managementkompetenzen spielen in der Entwicklung von Softwaresystemen der KI eine entscheidende Rolle. Komplexe Aufgabenstellungen müssen in kleinere Problemstellungen zerlegt werden. Die systematische Koordination, die Steuerung des Arbeitsablaufes und die Planung von Ressourcen und Zeit, sowie die Koordination der Arbeiten in den Teams fordern die Organisationsfähigkeit und Teamkompetenz.

Die Diskussions- und Kompromissfähigkeit sowie Teamkompetenzen werden gefördert. Sachlichkeit und Organisationstalent sind aufgrund der großen Datenmengen wichtige Bestandteile der Aufgabenbewältigung.

So werden neben den technischen Kompetenzen auch Managementkompetenzen im Bereich des Projektmanagement, der Teamführung und Zusammenarbeit, des Qualitätsmanagement und Evaluation und der Skalierbarkeit geschult. Die Integration dieser Managementaspekte trägt dazu bei, dass die Studierenden nicht nur technische Fähigkeiten erwerben, sondern auch die Fähigkeit entwickeln, KI-Projekte effektiv zu planen, zu leiten und erfolgreich abzuschließen.

Inhalte:

- Neuronale Netze
- maschinelles Lernen
- Überwachtes und Unüberwachtes Lernen
- Reinforcement Learning
- Clustering (k-means, hierarchisches, etc.)
- Bewertung von Modellen und Kreuzvalidierung

- KI Anwendungen
- Philosophische Aspekte

Literatur:

- Stuart Russell, Peter Norvig: Künstliche Intelligenz, Pearson Studium, 3. Aufl., 2012
- Christop Bartneck, Christoph Lütge, Alan R. Wagner, Sean Welsh: Ethik in KI und Robotik, München Hanser, 2019
- Kristina Reiss, Matthias Reiss, Horst Spandl: Maschinelles Lernen - Modellierung von Lernen mit Maschinen, Springer Berlin/Heidelberg, 1992
- Tencent Research Institute, CAICT, Tencent AI Lab, Tencent open platform: Artificial Intelligence, Palgrave Macmillan Singapore, 2021

M394	SENG	Systems Engineering
Semester:	5. Semester	
Häufigkeit:	Jedes Semester	
Voraussetzungen:	GMBW, GDE1, TM1, INF, INGIC	
Vorkenntnisse:	keine	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Walter Wincheringer	
Lehrende(r):	Prof. Dr. Walter Wincheringer	
Sprache:	Deutsch	
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS	
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 4 ECTS) Studienleistung: Hausarbeit (Entwurf eines CP-Produktes) in Kleingruppen (1 ECTS)	
Lehrformen:	Vorlesung (3 SWS) mit Hausarbeit (1 SWS)	
Arbeitsaufwand:	150 h (60 Stunden Präsenzzeit, 60 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und 30 Stunden für die Bearbeitung der Hausarbeit)	
Medienformen:	Beamer, Tablet-PC, Tafel	

Die Lehrveranstaltung wird als seminaristische Vorlesung (PowerPoint, Overheadprojektor, Tafel) mit Übungseinheiten abgehalten. Je nach Teilnehmeranzahl werden die Themen durch Diskussionen vertieft. Filmbeiträge, Fallbeispiele und Kurzpräsentationen ergänzen die Vorlesungen.

Lernziele:

Die Studierenden, erhalten eine grundlegende Einführung in die Grundzüge der Systemtheorie, können den Systembegriff erklären und Systemstrukturen skizzieren und deren Verhalten beschreiben. Sie verstehen

die Besonderheiten komplexer Systeme, haben ein Verständnis für die Vernetzung von Systemen entwickelt und

die Fähigkeit erlangt, Systeme von anderen Systemen sowie Subsystemen abzugrenzen und deren Wechselwirkungen und

Beziehungen zu identifizieren und zu bewerten. Sie wissen, dass sich der Komplexitätsgrad inter- und transdisziplinärer

Projekte im Arbeitsumfeld erhöht angesichts starker Veränderungen, wie Globalisierung, Industrie 4.0., Internet of Things, vernetzter Prozesse, steigender Anforderungen, kürzerer Technologiezyklen uvm.

Sie wissen weiterhin um die Notwendigkeit eines strukturierten Vorgehens und eines systemischen Ansatzes, um die Komplexität großer Systeme beherrschen zu können, erkennen die Vorteile des Systemdenkens und können diese auf das Systems Engineering übertragen und anwenden. Sie werden herangeführt, komplexe Systeme über den gesamten Systemlebenszyklus mit integriertem Systemdenken hinweg zu strukturieren, zu analysieren, zu spezifizieren, zu entwickeln und anzupassen. Kennen grundsätzliche Methoden und Prozesse des Systems Engineering und spez. des Model Based System Engineerings (MBSE), reflektieren diese und können diese selbstständig auf neue Fragestellungen anwenden.

Sie haben den Nutzen des ganzheitlichen Ansatzes im Systems Engineering bei der Entwicklung und Behandlung komplexer Systeme verstanden und kennen / verstehen die verschiedenen Rollen, Kompetenzen und charakteristischen Tätigkeiten eines Systemingenieurs und können deren Relevanz bei der erfolgreichen Bewältigung komplexer Projekte einordnen und auf den persönlichen Arbeitskontext übertragen.

Sie erkennen und verstehen die grundlegenden Handlungsnotwendigkeiten und könnenden Handlungsrahmen des Systems Engineering ableiten und beurteilen, haben die Fähigkeit erworben, ein spezifisches Problembewusstsein bei der Entwicklung und Behandlung komplexer Systeme zu entwickeln und sind in der Lage, geeignete Methoden und Vorgehensweisen zur strukturierten Entscheidungsfindung auszuwählen sowie diese beim Problemlösungsprozess eigenverantwortlich bei neuen Fragestellungen anzuwenden.

Fachliche Kompetenzen:

In diesem Modul werden die Studierenden in die Grundlagen des systemischen, integrierten Denkens

sowie in die Vorteile einer ganzheitlichen Sicht- und Arbeitsweise und deren Anwendung im Systems Engineering eingeführt. Zunächst werden die Charakteristika komplexer Systeme vorgestellt und gemeinsam mit den Studierenden erarbeitet. Hierzu findet eine Einführung in die Systemtheorie statt.

Des Weiteren wird erörtert, wie sich die heutzutage immer häufiger verlangte Entwicklung von besonders komplexen inter- und transdisziplinären Systemen ("System of Systems") angesichts starker Veränderungen, wie Globalisierung, Industrie 4.0., Internet of Things, vernetzter Prozesse, steigender Anforderungen, kürzerer Technologiezyklen uvm. in ihrer Behandlung von klassischen Systemen unterscheiden. Abgeleitet von den gewonnenen Erkenntnissen werden unterschiedliche Theorien und Definitionen zu Systems Engineering vorgestellt sowie der systemische Ansatz und deren Modellierungen erläutert. Anschließend werden allgemeingültige Prinzipien für den Einsatz einer ganzheitlichen Sichtweise und die Vorgehensweise bei der Anwendung im Systems Engineering abgeleitet, analysiert und bewertet. Es werden wichtige Methoden vermittelt und eingeübt, mit deren Hilfe die Studierenden komplexe Systeme und deren Subsysteme und Schnittstellen identifizieren, analysieren und bewerten können. Dazu gehören auch die unterschiedlichen Lebensphasen eines Systems, wobei der Fokus auf der Produktentwicklung liegt. Die Teilnehmenden lernen auf Basis des V-Modells die Anforderungen des Kunden zu erfassen, diese in Form von Modellen zu beschreiben. Hierzu werden die Grundlagen der SysML und der AutomationML vermittelt und angewendet.

An Hand von Erfahrungsberichten und Best Practices Bsp. werden Konzepte und Methoden zur Problembewältigung vorgestellt und bei der Bearbeitung von Aufgaben die Problemlösungskompetenz bei den Studierenden geschult. Hierzu gehört ebenso die Vermittlung der verschiedenen Simulations-Methoden als Problemlösungsmethoden zur frühzeitigen Absicherung von Konzept- und Lösungsmodellen in der Entwurfsphase.

Dabei werden die verschiedenen Fachdisziplinen des Engineerings (Mechanik, Elektrik, Mechatronik, Elektronik, Informationsverarbeitung, IoT), deren Rollen und wichtige Anforderungen an die jew. Fachkompetenzen betrachtet. Entsprechende Handlungsnotwendigkeiten und Handlungsrahmen des Systems Engineering werden abgeleitet und erklärt.

Überfachliche Kompetenzen:

Die bereit gestellten Lehrmaterialien (via OLAT), wie Skripte und Folien sowie weiterführende Artikel und Sekundärliteratur, dienen dem Eigenstudium und zur Bewältigung von Einzel- und Gruppenaufgaben. Lernstandskontrollfragen bieten den Studierenden die Möglichkeit, den eigenen Kenntnisstand und Lernfortschritt zu überprüfen und ggf. anzupassen. Die Notwendigkeit einer systemischen Vorgehensweise und ganzheitlichen Denk- und Arbeitsweise beim Entwickeln und Behandeln komplexer Projekte wird beim Bearbeiten mehrere anwendungsbezogener Fallbeispiele veranschaulicht. Die Studierenden wiederholen, vertiefen und verinnerlichen auf diese Weise die Wissens- und Lerninhalte. Sie entwickeln ein "Systemdenken", trainieren Analysefähigkeit sowie Methoden- und Sozialkompetenz und schulen Ihre Problemlösungskompetenzen bei der Anwendung in den Aufgaben.

Die Bearbeitung der Hausaufgaben in Lerngruppen erfordert gruppenorientiertes Arbeiten und fördert die Teamfähigkeit der Studierenden, die gemeinsam eine Lösung entwickeln müssen. Austauschforen stehen für die Kommunikation und Interaktion mit dem Dozierenden sowie innerhalb- und außerhalb der Lerngruppen zur Verfügung. Der Dozierende gibt persönliches Feedback zu den Lösungen der Studierenden. In Peer-Review-Prozessen üben die Studierenden ein, wertschätzendes Feedback zu geben und anzunehmen. In Diskussionsrunden stärken die Studierenden Kommunikations- und Argumentationsfähigkeiten. Zudem werden Projektmanagementkompetenzen geschult.

Inhalte:

- Wie oben beschrieben

Literatur:

- Kossiakoff, A.: Systems Engineering Principles and Practice, Hoboken, N.J., Wiley-Interscience, 2011
- Waden D., Roedler G., Forsberg K., Hamelin D., Shortell T. (Hrsg.): SystemsEngineering Handbook, 4th edition, INCOSE, San Diego, 2015
- Sage, A. P.; Rouse, W.: Handbook of Systems Engineering and Management, JohnWiley Sons Inc., New York, 2009

- Reinhard Haberfellner, Ernst Fricke, Olivier de Weck, Siegfried Vössner: Systems Engineering, Fundamentals and Applications. 1st ed. 2019. Springer International Publishing
- Petra Winzer: Generic Systems Engineering, Ein methodischer Ansatz zur Komplexitätsbewältigung. 2. Auflage, 2016, Springer Verlag, Berlin
- John M. Borky, Thomas H. Bradley: Effective Model-Based Systems Engineering, 1st ed. 2019, Springer International Publishing

E623 DIGE Digitale Geschäftsmodelle

Semester:	6. Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	keine
Modulverantwortlich:	NN
Lehrende(r):	NN
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 5 ECTS) Studienleistung: keine
Lehrformen:	interaktive Vorlesung mit Vortrags-, Diskussionselementen (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	150 h (60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes)
Medienformen:	Beamer, Tablet-PC, Tafel, Video, Fallbeispiele

Lernziele:

Neue Kundenbedürfnisse und neue Technologien verlangen heutzutage von Unternehmen in der Praxis die Fähigkeit zur kontinuierlichen Entwicklung von digitalen Geschäftsmodellen. So lernen die Studierenden den Unterschied zwischen klassischen und digitalen Geschäftsmodellen und wie diese sich transformieren lassen.

Fachliche Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage, klassische Geschäftsmodelle zu analysieren und diese für ein potentielles digitales Geschäftsmodell zu transformieren. Sie können die Risiken mit den Chancen und Notwendigkeit einer solchen Transformation abwägen. Aber auch neue digitale Geschäftsmodelle können die Studierenden mit ausgewählten Bausteine erstellen.

Überfachliche Kompetenzen:

Durch das Modul werden die Studierenden durch verschiedene Fallbeispiele in ihrem interdisziplinären Denken und Handeln, Selbständige Erschließung durch die Anwendung von Methodenkompetenz, Professionalisierung von Problemlösungs- und Entscheidungstechniken, sowie Kritikfähigkeit konfrontiert und gefördert.

Inhalte:

- Einführung digitaler Geschäftsmodelle
- klassische Geschäftsmodelle
- Bedeutung und Notwendigkeit digitaler Geschäftsmodelle
- Bausteine digitaler Geschäftsmodelle
- Geschäftsmodelle für Klein-, Mittel- und Großunternehmen
- Chancen und Risiken von digitalen Geschäftsmodellen

Literatur:

- Bleiber, R., Digitale Geschäftsmodelle, Haufe Verlag, 2020
- Shallmo, D. R. A., Rusnjak, A., Anzengruber, J., Werani, T., Lang, K., Digitale Transformation von Geschäftsmodellen, Springer Verlag, 2021
- Bozem, K., Nagl, A., Digitale Geschäftsmodelle erfolgreich realisieren, Springer Verlag, 2021
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer, Frankfurt 2011.

M361	ISF	Industrie 4.0 - Smart Factory
-------------	------------	--------------------------------------

Semester:	6. Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	keine
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Walter Wincheringer
Lehrende(r):	Prof. Dr. Walter Wincheringer
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 5 ECTS) Studienleistung: keine
Lehrformen:	Vorlesung (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	150 h (60 h Präsenzzeit, 90 h für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und Bearbeitung von Übungsaufgaben)
Medienformen:	Beamer, Overheadprojektor, Tafel
Veranstaltungslink:	https://olat.vcrp.de/auth/13A13A03A03A03A_csrf3Aa63938f6-3fd7-49b4-ba09-962d94bc9b8b/
Geplante Gruppengröße:	unbegrenzt

Dieses Modul wird voraussichtlich erst ab dem WS 2024-25 angeboten (neue Prüfungsordnung). Die Lehrveranstaltung wird als seminaristische Vorlesung (PowerPoint, Overheadprojektor, Tafel) mit Übungseinheiten abgehalten. Je nach Teilnehmeranzahl werden die Themen durch Diskussionen vertieft. Filmbeiträge, Fallbeispiele und Kurzpräsentationen ergänzen die Vorlesungen.

Lernziele:

Nach erfolgreicher Teilnahme besitzen die Studierenden einen produktionspezifischen Überblick über das Themengebiet Industrie 4.0 und Smart Factory. Die Entwicklungen der bisherigen industriellen Revolutionen und deren Bedeutung werden dargestellt. Die Studenten haben einen Überblick über die grundlegenden IuK-Technologien in Produktionsunternehmen. Hierbei werden u.a. Cyber-physische-Systeme (CPS), Radio-Frequency-Identification (RFID) betrachtet. Die intelligente Nutzung von Big Data (Data Analytics), zur Generierung von Smart Data, werden aufgezeigt.

Das postulierte Ziel einer horizontalen und vertikalen System-Integration in einem Produktionsbetrieb wird anhand von Beispielen zur Produktentwicklung und zur Produktionsauftragsabwicklung erläutert. Anwendungsbeispiele aus verschiedenen Unternehmensbereichen zeigen die heutigen Möglichkeiten der Industrie 4.0, den Reifegrad der jeweiligen Technologien, als auch die Interdependenzen zu den Elementen einer Unternehmensorganisation auf. Die Studierenden sind in der Lage im Unternehmen mögliche Anwendungsszenarien zu erkennen, geeignete Technologien auszuwählen und den Anwendungsfall qualitativ zu bewerten.

Fachliche Kompetenzen:

In den letzten Jahrzehnten fand eine erhebliche Wertschöpfungssteigerung durch die Informationalisierung nahezu aller Unternehmensabläufe statt. Parallel dazu erfolgte eine ebenso schnelle Entwicklung im Bereich der Internettechnologien und der Embedded Systems, die zum Teil zu disruptiven Veränderungen im geschäftlichen und privaten Umfeld geführt haben. Diese Technologien sind in der Lage die immer komplexer werdenden Produktionsprozesse (Losgröße 1, mass customization) zu beherrschen und weitere Wettbewerbsvorteile zu generieren (Digitalisierung der Wertschöpfungsprozesse). Diese Zusammenhänge zu verstehen, deren Interdependenzen zu erkennen, sowie für die betrieblichen Herausforderungen geeignete Industrie 4.0 Technologien auszuwählen und deren Implementierung in der Praxis zu gestalten, sind die fachlichen Kompetenzen, die in diesem Modul vermittelt werden. Dabei gilt es den Wertschöpfungsprozess ganzheitlich zu betrachten und die Zielgrößen Qualität, Kosten und Zeit/Flexibilität zu optimieren.

Überfachliche Kompetenzen:

- Kenntnisse über die Zusammenhänge zwischen der Produktion und anderen Unternehmensbereichen werden vertieft.
- Betriebswirtschaftliche und ablauforganisatorische Zusammenhänge im Produktionsbereich / Geschäftsprozesse.
- Denken in Prozessen und Abläufen sowohl bzgl. Information, Technologie, Entscheidungsfindung und Umsetzung.
- Materialwirtschaftliche-, Supply-Chain-Aspekte in variantenreichen Produktionsunternehmen.
- Teamarbeit, Projektmanagement, Nutzung von Software-Tools und Präsentationstechnik im Zuge der Hausarbeit.

Inhalte:

- Geschichte der Industriellen Revolution, heutige Produktionssysteme, Ziele und Chancen von Industrie 4.0 und Smart Factory.
- Von der Informationalisierung der letzten Jahrzehnte zur Digitalisierung der Wertschöpfungskette.
- Cyber-Physical-Systems (CPS), Grundlagen, Struktur, Standards, Beispiele.
- Mit Data Analytics zu Smart Data: Grundlagen, begriffliche Abgrenzung, Use-case Predictive Maintenance.
- Intelligente Peripherie: Internet der Dinge, Grundlagen und RFID-Technik
- Horizontale und vertikale System-Integration bei Produktentwicklung und Produktion.
- Manufacturing Execution Systems (MES): Grundlagen, Funktionsumfang, Integration, Bedeutung für die Smart Factory.
- Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 (RAMI4.0): Bedeutung, Struktur, wesentliche Inhalte, Verwaltungsschale. Ind4.0-Produkte.
- Industrie 4.0 Use-Cases im Bereich: Beschaffung, Logistik, Produktionssteuerung, Instandhaltung, Assistenzsysteme, etc.
- Mögliche Einsatzgebiete identifizieren, Reifegrad der verfügbaren Technologien bewerten, Aufwand-Nutzen-Betrachtung.

Literatur:

- Handbuch Industrie 4.0, Band 1 bis 4, T. Bauernhansl, M. ten Hompel, B. Vogel-Heuser, Springer Verlag, 2017, ISBN 978-3-662-45279-0 (eBook)
- Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0, Armin Roth (Hrsg.), Springer Gabler Verlag, 2016, ISBN 978-3-662-48505-7 (eBook)
- Industrie 4.0 in Produktion und Automatisierung, T. Bauernhansl, M. ten Hompel, B. Vogel-Heuser, Springer Verlag, 2014, ISBN 978-3-658-04681-1
- Digitale Produktion, E. Westkämper, D. Spath, C. Constantinescu, J. Lentjes, Springer Verlag 2013, ISBN 978-3-642-20258-2
- VDI Richtlinie VDI 4499, Digitale Fabrik, Grundlagen, Blatt 1, Feb. 2008, VDI-Verlag, Düsseldorf
- DIN SPEC 91345 Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0, April 2016

E626	BIGD	Big Data
Semester:		6. Semester
Häufigkeit:		Jedes Semester
Voraussetzungen:		keine
Vorkenntnisse:		keine
Modulverantwortlich:		NN
Lehrende(r):		NN
Sprache:		Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:		5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:		Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 3 ECTS) Studienleistung: Big Data Praktikum (2 ECTS)
Lehrformen:		Interaktive Vorlesung (2 SWS) mit Übungen (1 SWS) und Praktikum (1 SWS)
Arbeitsaufwand:		150 h (60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben)
Medienformen:		Digitale Vorlesung/Präsenzveranstaltung, Beamer, Tafel, Video

Lernziele:

Die Studierenden sollen in der Lage sein, den Begriff Big Data in die richtigen Anwendungen einzuordnen und die wichtigsten Eigenschaften zu nennen. Sie lernen, dass die Datenqualität ein großer Bestandteil ist, um Kenntnisse aus den großen Datensätzen zu gewinnen. Darüber hinaus erkennen Sie die Architektur-Landschaften von Big Data Technologien. Außerdem können Sie Big Data mit anderen Technologien in Verbindung setzen und zu größeren Anwendungsbereiche skalieren.

Fachliche Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage, datentechnische Aufgaben zu analysieren und in Teilaufgaben zu zerlegen. Sie können eigene Anwendungen umsetzen und geeignete Datenbanken auswählen. Sie können qualitativ geeignete Daten erfassen und diese mit geeigneten Software-Programmen verarbeiten. Zudem erlernen die Studierenden eine technische Aufgabe mit dem Stoff der Vorlesung zielorientiert zu lösen.

Überfachliche Kompetenzen:

Managementkompetenzen sind wichtige Komponenten für den erfolgreichen Einsatz von Big-Data-Technologien. So werden zentrale Aspekte des Projektmanagements und der Teamführung benötigt, um komplexe Aufgabenstellungen in kleinere Problemstellungen zu zerlegen und diese zu koordinieren. Die Koordination dieser Problemstellungen im Team, die Steuerung von Arbeitsabläufen und Zeitplänen sowie die Überwachung der Implementierungsschritte stellen hohe Anforderungen an Organisationsfähigkeit und Teamkompetenz. Darüber hinaus erfordert die Arbeit im Team Diskussions- und Kompromissfähigkeit. Angesichts der enormen Datenmengen sind Sachlichkeit und Organisationstalent entscheidende Komponenten zur Bewältigung der Aufgaben und spiegeln damit auch wichtige Managementaspekte wider. Entsprechende Fähigkeiten werden den Studierenden in diesem Modul vermittelt.

Die Studierenden lernen, große Datenmengen zu analysieren und zu interpretieren. Dabei wird insbesondere auf die Datenqualität geachtet und die Verlässlichkeit der Daten beurteilt. Diese Analyse- und Bewertungskompetenzen stellen grundlegende Methoden des Risikomanagements und der Qualitätssicherung dar.

Ein weiterer Managementaspekt, der vermittelt wird, ist die Entwicklung und der Betrieb effizienter Dateninfrastrukturen, um Skalierbarkeit und Performance zu gewährleisten.

Inhalte:

- Einleitung Big Data
- strukturierte und unstrukturierte Daten
- Qualität der Daten
- geeignete Datenbanken

- Daten Mining
- Architektur Landschaft
- Big-Data Anwendungen

Literatur:

- N. Marz, J. Warren: Big Data. principles and best practices of scalable real-time data systems, Manning, 2015
- Hrushiksha Mohanty, Prachet Bhuyan, Deepak Chenthati: Big Data, Springer India, 2015
- Joachim Dorschel: Praxishandbuch Big Data: Wirtschaft - Recht - Technik, Springer Gabler, 2015

Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen

Aus der Gruppe technischer Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen in Tabelle T2 muss für die technischen Wahlpflichtmodule [E400](#), [E401](#) und [E402](#) eine Auswahl entsprechend der vorgeschriebenen Menge der ECTS-Punkte getroffen werden.

Diese individuelle Zusammenstellung von Lehrveranstaltungen dient der individuellen Profilbildung.

Tabelle T2: Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen

Lehrveranstaltung	Semester	ECTS	Nummer
Mobile Computing	jedes SS	5	E435
Mikroprozessortechnik	jedes	5	E442
Automatisierungstechnik	jedes	5	E030
Robotik	jedes WS	5	E497
Fertigungsautomatisierung	jedes	5	M320
Embedded Systems	jedes	5	E040
Multimediakommunikation	jedes	5	E491
Mobilkommunikation	jedes	5	E495
Betriebssysteme	jedes	5	E037
Kollaborative Robotersysteme	jedes	5	M617
Internet of Things	jedes	5	E627
Algorithmen und Datenstrukturen	jedes	5	E628
Programmierung mechatronischer Systeme	jedes	5	E629
Grundlagen Bildverarbeitung	jedes	5	E630

*) Module können bei geringer Teilnehmerzahl oder aus anderen triftigen Gründen auch ausfallen - bitte informieren Sie sich frühzeitig

E400 WPT1E Technisches Wahlpflichtmodul 1

Semester:	4. Semester
Häufigkeit:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Voraussetzungen:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Vorkenntnisse:	keine
Modulverantwortlich:	Prüfungsamt
Lehrende(r):	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung Studienleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Lehrformen:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Arbeitsaufwand:	150 Stunden, Anteil des Selbststudiums abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Medienformen:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

Das technische Wahlpflichtmodul 1 dient zur Spezialisierung der Studierenden.

Dazu wählen die Studierenden aus einem Katalog von Lehrveranstaltungen (ab Seite [63](#)) eine Lehrveranstaltung mit 5 CP aus.

Das Verfahren ist auf Seite [63](#) beschrieben. Die Lernziele und Kompetenzen des Moduls ergeben sich aus der Beschreibung der ausgewählten Lehrveranstaltungen.

Auswahlliste:

Lehrveranstaltungen im Umfang von 5 CP können aus der Liste Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen für die Bachelorstudiengänge in Tabellen [T2](#) gewählt werden, sofern sie im laufenden Semester angeboten werden.

E401 WPT2E Technisches Wahlpflichtmodul 2

Semester:	5. Semester
Häufigkeit:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Voraussetzungen:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Vorkenntnisse:	keine
Modulverantwortlich:	Prüfungsamt
Lehrende(r):	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung Studienleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Lehrformen:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Arbeitsaufwand:	150 Stunden, Anteil des Selbststudiums abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Medienformen:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

Das technische Wahlpflichtmodul 2 dient zur Spezialisierung der Studierenden.

Dazu wählen die Studierenden aus einem Katalog von Lehrveranstaltungen (ab Seite [63](#)) eine Lehrveranstaltung mit 5 CP aus.

Das Verfahren ist auf Seite [63](#) beschrieben. Die Lernziele und Kompetenzen des Moduls ergeben sich aus der Beschreibung der ausgewählten Lehrveranstaltungen.

Auswahlliste:

Lehrveranstaltungen im Umfang von 5 CP können aus der Liste Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen für die Bachelorstudiengänge in Tabellen [T2](#) gewählt werden, sofern sie noch nicht für das Modul [E400](#)(WPT1E) gewählt wurden und im laufenden Semester angeboten werden.

E402 WPT3E Technisches Wahlpflichtmodul 3

Semester:	6. Semester
Häufigkeit:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Voraussetzungen:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Vorkenntnisse:	keine
Modulverantwortlich:	Prüfungsamt
Lehrende(r):	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung Studienleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Lehrformen:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Arbeitsaufwand:	150 Stunden, Anteil des Selbststudiums abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Medienformen:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

Das technische Wahlpflichtmodul 3 dient zur Spezialisierung der Studierenden.

Dazu wählen die Studierenden aus einem Katalog von Lehrveranstaltungen (ab Seite [63](#)) eine Lehrveranstaltung mit 5 CP aus.

Das Verfahren ist auf Seite [63](#) beschrieben. Die Lernziele und Kompetenzen des Moduls ergeben sich aus der Beschreibung der ausgewählten Lehrveranstaltungen.

Auswahlliste:

Lehrveranstaltungen im Umfang von 5 CP können aus der Liste Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen für die Bachelorstudiengänge in Tabellen [T2](#) gewählt werden, sofern sie noch nicht für das Modul [E400](#)(WPT1E) oder das Modul [E401](#)(WPT2E) gewählt wurden und im laufenden Semester angeboten werden.

E435 MOBC Mobile Computing

Semester:	5;6 Semester
Häufigkeit:	Jedes Sommersemester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	Programmierkenntnisse
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Markus Kampmann
Lehrende(r):	Prof. Dr. Markus Kampmann
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Erfolgreiche Praktikumsteilnahme und Projektarbeit Studienleistung: keine
Lehrformen:	Vorlesung (2 SWS), Praktikum und Projektarbeit (2SWS)
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und selbständige Bearbeitung Praktikumsübungen und Projektarbeit
Medienformen:	Tafel, Präsentation, Rechner
Veranstaltungslink:	olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2013528213

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Grundkenntnisse der drahtlosen Kommunikation
- Erfahrung mit der Java-Programmierung
- Kenntnisse mobiler Betriebssysteme
- Erfahrung in der Programmierung von Apps unter Android

Inhalte:

- Grundlagen drahtloser Kommunikation
- Mobile Endgeräte und Betriebssysteme
- Programmierung mit Java
- Programmierung von Apps unter Android

Literatur:

- G. Krüger, H. Hansen: Handbuch der Java-Programmierung; Addison-Wesley 2011
- T. Künneht: Android3, Apps entwickeln mit dem Android SDK; Galileo Computing 2011
- D. Louis, P. Müller: Jetzt lerne ich Android; Markt und Technik 2011
- T. Bollmann, K. Zeppenfeld: Mobile Computing; W3L 2010
- J. Roth: Mobile Computing Grundlagen, Technik, Konzepte; Dpunkt Verlag 2005
- T. Alby: Das mobile Web; Carl Hanser Verlag 2008
- M. Firtman: Programming the mobile Web; O'Reilly Media 2010
- M. Sauter: Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme; Vieweg+Teubner Verlag 2011

E442 INGIM Mikroprozessortechnik

Semester:	5;6 Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	C-Programmierung
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Timo Vogt
Lehrende(r):	Prof. Dr. Timo Vogt
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 5 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme
Lehrformen:	Vorlesung (4 SWS), Praktikum (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	75 Stunden Präsenzzeit, 75 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes, die Bearbeitung der Übungsaufgaben und die Bearbeitung der Praktikumsversuche
Medienformen:	Online-Videokonferenzen, Tafel, Rechner mit Beamer, Experimente, Simulationen, Programmierung von Mikroprozessorbords
Veranstaltungslink:	olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1236992363

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

Das Modul vermittelt ein fundiertes Verständnis der grundlegenden Prinzipien, Architekturen und Funktionsweisen von Mikroprozessoren. Auf fachlicher Ebene erwerben die Studierenden Kenntnisse über die Struktur von Mikroprozessoren (Rechenwerk, Steuerwerk), deren Befehlssatzarchitekturen und die Funktionsweise von Peripheriegeräten (Interrupts, Timer, Speicher, I/O-Schnittstellen). Sie werden befähigt, Datenblätter und Schaltungen zu analysieren und für die hardwarenahe Programmierung zu interpretieren. Die hardwarenahe Programmierung in C wird in einem Praktikum vertieft, und die Studierenden schaffen neue Lösungen für unterschiedliche Anwendungen unter Berücksichtigung von Echtzeitanforderung.

Methodisch werden die Studierenden angeleitet, komplexe Probleme der Mikroprozessortechnik unter Anwendung von algorithmischem Denken zu lösen. Sie lernen, Programme in maschinennahen Sprachen zu entwickeln und zu debuggen. Zudem werden sie in der Anwendung von Simulations- und Analysewerkzeugen geschult, um die Leistungsfähigkeit von Mikroprozessorsystemen zu bewerten.

Fachübergreifend werden die Studierenden dazu befähigt, komplexe technische Systeme zu verstehen und zu analysieren. Sie entwickeln die Fähigkeit zur kritischen Bewertung von Technologien und Softwareimplementierungen im Hinblick auf Effizienz, Kosten und Leistung. Darüber hinaus fördert das Modul, besonders durch die Gruppenarbeit im Praktikum, die Kommunikations- und Teamfähigkeit sowie die Sozialkompetenzen. Sie werden in die Lage versetzt, ihre Ergebnisse sowohl mündlich als auch schriftlich verständlich zu präsentieren.

Durch eine Kombination aus theoretischen Grundlagen, praktischen Übungen in Gruppen und fachübergreifenden Inhalten ermöglicht das Modul den Studierenden, ihre Kompetenzen auf verschiedenen Ebenen zu entwickeln und auf die Anforderungen des Arbeitsmarktes vorzubereiten.

Inhalte:

- Aufbau und Funktion eines Prozessorkerns (CPU)
- Speicherorganisation und Speichertechnologien
- Bussysteme und Schnittstellen
- Peripherie-Komponenten
- Grundprinzipien von Maschinenbefehlen (Befehlssatz, Abarbeitung, spezielle Befehlssätze)
- Konzepte der hardwarenahen Programmierung in ASM (Datentypen, Kontrollkonstrukte)
- Fortgeschrittene Prozessorarchitekturen
- Praktikum: Versuche zur hardwarenahen Programmierung von Mikrocontrollern in C

Literatur:

- Klaus Wüst: Mikroprozessortechnik: Grundlagen, Architekturen, Schaltungstechnik und Betrieb von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern (2011)
- Helmut Bähring: Anwendungsorientierte Mikroprozessoren (2010)
- Uwe Brinkschulte, Theo Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren (2010)
- John L. Hennessy, David A. Patterson: Computer Architecture - A Quantitative Approach

E030 AUT Automatisierungstechnik

Semester:	5;6 Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	Grundkenntnisse der Aussagenlogik (Modul Digitaltechnik oder Selbststudium)
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Mark Ross
Lehrende(r):	Ross, Halfmann
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 3 CP) Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme (2 CP)
Lehrformen:	Vorlesung (2 SWS) mit Praktikum (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes
Medienformen:	Skript mit Lücken zum Ausfüllen, Klausuraufgaben
Veranstaltungslink:	olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1595605016

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Methoden-Kompetenz:
 - Verstehen interdisziplinärer Zusammenhänge in industrieller Automatisierung
 - Befähigung zur grundlegenden SPS-Programmierung
 - Beherrschen zentraler Methoden der Steuerungstechnik
 - Begreifen ingenieurgerechter Planung und Modellierung digitaler Steuerungen
- Sozial-Kompetenz:
 - Kommunikation und Kooperation bei Gruppen-Praktika

Inhalte:

- Vorlesung:
 - Grundlagen: Begriffe, Prinzip, Ziele und Funktionen der Automatisierungstechnik
 - SPS: Aufbau, Funktion, Programmiersprachen nach EN-61131
 - Modellierung von Steuerungsaufgaben: Endliche Automaten, Signalinterpretierte Petri-Netze
 - Industrielle Kommunikation: ISO-OSI-Modell, Netzwerktechnik, Feldbusse, IO-Link, OPC
 - Funktionale Sicherheit von Anlagen
 - Aktuelle Themen: Industrie 4.0
- Praktikum:
 - Laborversuche: TIA-Einführung, Timer & Zähler, Analogwerte & SCL, Visualisierung & Simulation
 - Einführung und Aufgaben in CoDeSys

Literatur:

- Arbeitsmaterial und Vorlesungsskript: siehe Veranstaltungslink

E497	ROB	Robotik
Semester:		5;6 Semester
Häufigkeit:		Jedes Sommersemester
Voraussetzungen:		Mathematik 1
Vorkenntnisse:		keine
Modulverantwortlich:		Prof. Dr. Mark Ross
Lehrende(r):		Ross, Farnschläder
Sprache:		Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:		5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:		Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 2,5 CP) Studienleistung: Anwesenheit, Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (2,5 CP)
Lehrformen:		Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)
Arbeitsaufwand:		60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und Bearbeitung der Aufgaben
Medienformen:		Beamer, Tafel, Vorführungen, Skript mit Lücken zum Ausfüllen
Veranstaltungslink:		olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1595605017

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Die Studierenden kennen den aktuellen Stand der Technik und können für verschiedene Aufgaben geeignete Hardware auswählen.
- Sie haben ein grundsätzliches Verständnis für Steuerung, Regelung und Programmierung von Industrierobotern und besitzen ein grundlegendes Verständnis für die Entwicklung eines mobilen Roboters.

Inhalte:

- Einteilung, Aufbau, Abgrenzung
- Einführung in Roboterkinematik
- Serielle Industrieroboter
- Parallelroboter
- Robotersensorik: interne und externe Sensoren
- Prinzipien der Roboterprogrammierung: Online- und Offlineverfahren
- Mobile Roboter: Antriebe, Sensorik, Orientierung
- Praktikum: Einführung in verschiedene Roboter, z.B. UR3e von Universal Robots, IRB 120 von ABB

Literatur:

- Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

M320	FAUT	Fertigungsautomatisierung
Semester:		5;6 Semester
Häufigkeit:		Jedes Semester
Voraussetzungen:		keine
Vorkenntnisse:		
Modulverantwortlich:		Prof. Dr. Thomas Schnick
Lehrende(r):		Prof. Dr. Thomas Schnick
Sprache:		Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:		5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:		Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 4 ECTS) Studienleistung: Fertigungsautomatisierung Praktikum (1 ECTS)
Lehrformen:		Interaktive Vorlesung (3 SWS) mit Praktikum (1 SWS)
Arbeitsaufwand:		150 h (60 h Präsenzzeit, 90 h für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und Bearbeitung der Übungsaufgaben)
Medienformen:		Digitale Vorlesung/Präsenzveranstaltung, Beamer, Tafel, Video, Overhead, Vorführungen
Geplante Gruppengröße:		keine Beschränkung

Lernziele:

Nach Abschluss dieser Vorlesung werden die Studierenden nicht nur über fundierte Kenntnisse der speziellen Verfahren der Fertigungstechnik verfügen, sondern auch in der Lage sein, komplexe Verfahrensberechnungen selbstständig durchzuführen. Sie werden befähigt, fortgeschrittene Fertigungsprozesse wie CNC-/DNC-Drehen, Bohren und Fräsen nicht nur zu verstehen und anzuwenden, sondern diese auch kritisch zu bewerten und in eine effiziente Prozesskette zu integrieren. Darüber hinaus werden sie tiefgehende Einblicke in die Einsatzbereiche und innovative Anwendungsmöglichkeiten von numerisch gesteuerten Fertigungseinrichtungen, einschließlich peripherer Systeme wie Handhabungssysteme, erhalten. Die Studierenden sollen fähig sein, eigenständig verschiedene Komponenten von Automatisierungslösungen zu identifizieren, deren Funktionen zu analysieren und zu optimieren. Weiterhin werden sie qualifiziert, die Rolle von Robotern zu bewerten, Automatisierungssysteme effektiv zu programmieren und die Integration von Sensoren und Aktuatoren in Fertigungslinien zu planen. Ein zentraler Aspekt des Moduls ist die Befähigung der Studierenden, innovative Automatisierungskonzepte für Fertigungssysteme zu entwickeln, zu differenzieren und intelligente Vernetzungen von Fertigungsprozessen zur Steigerung der Effizienz und Produktivität voranzutreiben.

Fachliche Kompetenzen:

Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse im Aufbau und in der Funktion von Fertigungsmaschinen und Bearbeitungszentren, inklusive derer Steuerung, Regelung und Software. Sie werden in die Lage versetzt, kritische Parameter für spezifische Anwendungsfälle selbstständig zu definieren und zu optimieren. Ein Schwerpunkt liegt auf der datentechnischen Integration von Fertigungssystemen mit angrenzenden betrieblichen Informationssystemen wie CAD, PPS/ERP und CAQ, wobei die Studierenden befähigt werden, fortschrittliche IT-Konzepte für die Rechnerintegration zu entwerfen und zu implementieren. Durch das eLearning-Portal erhalten die Studierenden die Möglichkeit, ihr Wissen eigenständig zu vertiefen, Online-Übungen durchzuführen und ihre Lösungsansätze zur Diskussion zu stellen. Besonderes Augenmerk wird auf die Entwicklung von Managementkompetenzen gelegt, wobei die Studierenden lernen, Teams effektiv zu führen, zu motivieren und Fertigungsabschnitte zu koordinieren, um die Automatisierungstechnologien optimal zu nutzen. Sie werden zudem strategische Fähigkeiten entwickeln, um proaktiv auf technologische Entwicklungen zu reagieren und Anpassungsstrategien zu entwerfen.

Überfachliche Kompetenzen:

Diese Vorlesung stärkt die Entscheidungsfähigkeit der Studierenden für eine lösungsorientierte Herangehensweise an fachliche Herausforderungen. Sie werden trainiert, alternative Lösungsansätze nicht nur aus technischer, sondern auch aus wirtschaftlicher Perspektive zu bewerten, um fundierte Entscheidungen im

Kontext betrieblicher Ziele treffen zu können. Die Studierenden werden somit befähigt, auf Basis eines umfangreichen, erfahrungsbasierten Wissens aktiv und vorausschauend im Unternehmensumfeld zu agieren, wobei sie stets nach effizienten, innovativen und nachhaltigen Lösungen streben.

Inhalte:

- Kenntnisse und Fähigkeiten zum Aufbau und Einsatz von NC-Maschinen
- Einsatzbereiche und Anwendungsmöglichkeiten von NCM
- Strukturen automatisierter Fertigungsmittel
- Regelkreise, analoge und digitale Regelungseinrichtungen
- Grundlagen der NC Programmierung
- Programmierverfahren

Literatur:

- Schmid, D.: Fertigungsautomatisierung in der Fertigungstechnik, Europaverlag 1996
- Hesse, St.: Fertigungsautomatisierung, Vieweg-Verlag 2000
- Isermann, R.: Digitale Regelsysteme, Springer-Verlag 1988
- Unbehauen, H.: Regelungstechnik I, Teubner-Verlag 2007

E040	EBS	Embedded Systems
------	-----	------------------

Semester:	5;6 Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	Mikroprozessortechnik
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Timo Vogt
Lehrende(r):	Prof. Dr. Timo Vogt
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme
Lehrformen:	Vorlesung (3 SWS) und Praktikum (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Praktikumsaufgaben
Medienformen:	Beamer, Tafel, Experimente

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Erlangen eines Grundverständnisses von Embedded Systems, deren Hardware und Softwarestrukturen.
- Befähigung zum Aufbau von einfachen eingebetteten Systemen mit Embedded Linux.
- Erstellen von hardwarenahen Anwendungsprogrammen für den industriellen Einsatz
- Analyse von Embedded-Linux-Systemarchitekturen zur Auswahl geeigneter Hardwareplattformen und Betriebssystemkonfigurationen (Analyse auf Anwendungsebene).
- Nutzung von Treibern und Kernelmodulen für die Kommunikation mit Peripheriegeräten wie Sensoren, Aktoren oder Kommunikationsschnittstellen.
- Durchführung von Analysen in Embedded-Linux-Systemen.
- Identifizierung von Grundkonzepten und Prinzipien von Embedded-Linux-Systemen durch Lesen und Nachschlagen von relevanten Materialien und Ressourcen.
- Nutzung von Tools und Frameworks für die Entwicklung, Bereitstellung und Überwachung von Embedded-Linux-Anwendungen.
- Interpretation von Dokumentationen, Spezifikationen und Codebeispielen für die Konfiguration und Entwicklung von Embedded-Linux-Systemen.
- Bewertung von Designalternativen und deren Auswirkungen auf Leistung, Sicherheit und Ressourcenverbrauch von Embedded-Linux-Lösungen.
- Anwendung von Debugging-Techniken und Werkzeugen zur Identifizierung und Behebung von Fehlern in Embedded-Linux-Systemen.
- Entwicklung von maßgeschneiderten Lösungen und Anwendungen für spezifische Embedded-Linux-Plattformen unter Berücksichtigung von Anforderungen und Einschränkungen.
- Integration von externen Bibliotheken, Frameworks und APIs in Embedded-Linux-Anwendungen zur Erweiterung der Funktionalität und Leistungsfähigkeit.
- Integration von Embedded-Linux-Systemen in größere technische Kontexte und Ökosysteme unter Berücksichtigung von Interoperabilität und Kompatibilität.
- Kommunikation und Zusammenarbeit zur Entwicklung und Integration von Embedded-Linux-Lösungen in unterschiedlichen Anwendungsbereichen.
- Reflexion über ethische, rechtliche und gesellschaftliche Auswirkungen von Embedded-Linux-Systemen und deren Einsatzgebieten.
- Selbstständiges Lernen und Weiterentwicklung von Fähigkeiten im Bereich der Embedded-Linux-Entwicklung durch Recherche, Experimentieren und kontinuierliche berufliche Weiterbildung.

Inhalte:

- Aufbau eines Embedded Systems mit ARM-basiereten Mikroprozessoren am Beispiel des Beaglebone Green
- Bootvorgänge: Grober Ablauf, Bootloader, Kernel laden, Initial Ramdisk, Root-Filesystem
- Einführung in Linux

- Linux: Grober Aufbau, Systemaufrufe, Speicherverwaltung, Filesystem, Verzeichnisbaum, Dateien, Dateiberechtigungen, Geräte, Partitionen, einfache Befehle, Pipes, Skriptprogrammierung
- Embedded Linux: Entwicklungssysteme, statisches und dynamisches Linken, vorkonfigurierte Systeme, nützliche Systemkomponenten
- Übungen: Linux-Konsole, Skripte, Kommunikation mit Peripheriegeräten wie Sensoren, Aktoren oder Kommunikationsschnittstellen, Bauen eines Linux-Systems mittels Buildroot.

Literatur:

- Herold, Linux-Unix-Grundlagen, Addison-Wesley, 5. Auflage,
- Yaghmour, Building Embedded Linux Systems, O'Reilly, 1. Auflage
- The Linux Documentation Project , www.tldp.org
- Molloy, Exploring BeagleBone: Tools and Techniques for Building with Embedded Linux, Wiley / Wiley & Sons, 2. Auflage
- Beaglebone Black Dokumentation, www.beagleboard.org/black

E491	MMK	Multimediakommunikation
Semester:	5;6 Semester	
Häufigkeit:	Jedes Wintersemester	
Voraussetzungen:	keine	
Vorkenntnisse:	Grundlagen der Informationstechnik	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Markus Kampmann	
Lehrende(r):	Prof. Dr. Markus Kampmann	
Sprache:	Deutsch	
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS	
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme	
Lehrformen:	Vorlesung (3 SWS), Praktikum (1 SWS)	
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Praktikumsaufgaben	
Medienformen:	Tafel, Präsentation	
Veranstaltungslink:	olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1876329063	

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Grundkenntnisse der Multimediatechnik
- Kenntnisse der Medienkompression
- Kenntnisse der Netzwerkprotokolle für die Multimediakommunikation
- Kennenlernen verschiedener Multimediakommunikationsanwendungen

Inhalte:

- Übersicht Multimediatechnik und -kommunikation
- Grundlagen der Quellencodierung
- Sprach- und Audiokompression
- Bildkompression
- Videokompression
- Protokolle für die Multimediakommunikation (RTSP, SDP, RTP, SIP)
- Multimediastreaming
- Multimediatelephonie
- Videokonferenzanwendungen

Literatur:

- P. Henning: Taschenbuch Multimedia; Carl Hanser Verlag 2007
- C. Meinel, H. Sack: Digitale Kommunikation: Vernetzen, Multimedia, Sicherheit; Springer Verlag 2010
- R. Steinmetz, K. Nahrstedt: Multimedia Systems; Springer Verlag 2010
- M. van der Schaar, P. Chou: Multimedia Over IP and Wireless Networks: Compression, Networking, and Systems; Academic Press 2007
- G. Camarillo, M. A. Garcia-Martin: The 3G IP Multimedia Subsystem (IMS): Merging the Internet and the Cellular Worlds; Wiley & Sons 2008
- M. Poikselka, G. Mayer, H. Khartabil, A. Niemi : The IMS: IP Multimedia Concepts and Services; Wiley & Sons 2009

E495	MKOM	Mobilkommunikation
Semester:	4.-6. Semester	
Häufigkeit:	Jedes Sommersemester	
Voraussetzungen:	keine	
Vorkenntnisse:	Grundlegende Kenntnisse der Netzwerktechnik	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Wolfgang Kiess	
Lehrende(r):	Prof. Dr. Wolfgang Kiess	
Sprache:	Deutsch	
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS	
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung, wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt Studienleistung: Hausarbeit (Gruppenarbeit)	
Lehrformen:	Vorlesung mit Übungen	
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Übungsaufgaben sowie für die Hausarbeit.	
Medienformen:	Präsentation, Tafel, PC	
Veranstaltungslink:	olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2782396690	

Die Veranstaltung wird im Blended Learning Format angeboten. Zum Selbststudium stehen Screencasts zur Verfügung. Parallel dazu gibt es Live-Termine die in Präsenz an der Hochschule stattfinden. Details sowie einen Ablaufplan finden Sie auf der OLAT Seite des Moduls. Screencasts zu den Vorlesungseinheiten finden Sie auf dem Videoserver der Hochschule (<https://video.hs-koblenz.de>).

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Grundlegende Herausforderungen und Lösungen die bei drahtloser Kommunikation auftauchen benennen und erläutern können
- Kenntnis der Funktionsweise von WLAN und Zellfunksystemen (LTE sowie 5G)
- Kenntnis der Begriffe und Architekturen im modernen Zellfunk (4G und 5G)
- Fähigkeit Management Verfahren im Zellfunk erläutern zu können
- Fähigkeit ein 5G System für industrielle Nutzung zu konzeptionieren und zu nutzen (mit einem Fokus auf 5G Campus Netze)
- In der Hausarbeit erarbeiten sich die Studierenden eigenständig eine ausgewählte Technologie. Die Präsentation der Hausarbeit im Kurs stärkt die Kommunikationskompetenz.

Inhalte:

- Grundlagen: Funkausbreitung, Medienzugriff
- Lokale Netze (WLAN / WiFi / IEEE 802.11)
- Zellfunk von 1G bis 5G, mit Schwerpunkt auf 4G und 5G
- System und Radio Access Network Architektur
- Radio Interface und Application-Protokolle
- Radio Resource Management und Scheduling
- Mobility, Quality of Service (QoS), Charging
- 5G core, 5G new radio (NR)
- Private 5G Campusnetze: Ansatz, Frequenzen, Deployment
- 5G Anwendungsszenarien und Ausblick (Releases 16/17/18, 6G)

Literatur:

- Harri Holma, Antti Toskala, Takehiro Nakamura, 5G technology : 3GPP new radio, 1. Auflage, John Wiley & Sons, 2020 (über Bibliothek der Hochschule Koblenz als Ebook verfügbar)
- Andreas F. Molisch, Wireless Communications: From Fundamentals to Beyond 5G, 3rd Edition, John Wiley & Sons, 2023
- Theodore S. Rappaport: Wireless Communications - Principles and Practice; 2. Auflage, Prentice, 2002
- Erik Dahlmann et. al: 3G Evolution; 2. Auflage, Elsevier, 2008

- Andreas F. Molisch: Wireless Communications; 2.Auflage, John Wiley, 2010
- James F. Kurose, Keith W. Ross, Computernetzwerke - Der Top-Down-Ansatz, 6. Auflage, Pearson Studium, 2014
- Leitfaden 5G im Maschinen- und Anlagenbau, VDMA, 2020

E037 BSYS Betriebssysteme

Semester:	5;6 Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	C++-Programmierung
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Wolfgang Albrecht
Lehrende(r):	Prof. Dr. Wolfgang Albrecht
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 5 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
Lehrformen:	Vorlesung (2 SWS), Praktikum (3 SWS)
Arbeitsaufwand:	75 Stunden Präsenzzeit, 75 Stunden für Screencasts, Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes sowie der verbleibenden Anteile des Praktikums.
Medienformen:	Beamer, Smart-Board
Veranstaltungslink:	olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3392340201

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Verständnis des Aufbaus und der Arbeitsweise von Betriebssystemen* Kenntnis der Probleme bei nebenläufigen Tasks
- Beherrschung der Synchronisationstechniken in Theorie und Praxis
- Beurteilungsfähigkeit von alternativen Strategien bei Betriebssystemen
- Erfahrung mit der Programmierung an der Schnittstelle (APIs) von verschiedenen Betriebssystemen (Win., Linux) mit unterschiedlichen Sprachen (C,C++,Python)
- Verständnis von Technologien der Virtualisierung.
- Spass am Entwickeln, z.B. mit dem Raspberry Pi* Verständnis des Aufbaus und der Arbeitsweise von Betriebssystemen
- Den Aufbau und die Arbeitsweise von Betriebssystemen verstehen und erklären können.
- Die Probleme bei nebenläufigen Tasks identifizieren und analysieren können.
- Synchronisationstechniken in Theorie und Praxis beherrschen und anwenden können.
- Alternative Strategien bei Betriebssystemen beurteilen und vergleichen können.
- Mit der Programmierung an der Schnittstelle (APIs) von verschiedenen Betriebssystemen (Windows, Linux) in unterschiedlichen Sprachen (C, C++, Python) Erfahrung sammeln und umsetzen können.
- Technologien der Virtualisierung verstehen und erläutern können.
- Die Freude am Entwickeln, zum Beispiel mit dem Raspberry Pi, erleben und den Aufbau sowie die Arbeitsweise von Betriebssystemen verstehen und erklären können.

Inhalte:

Nach einem Überblick über die verschiedenen Arten von Betriebssystemen, steht zunächst das wichtigste Konzept von Betriebssystemen im Mittelpunkt: die (Pseudo-) Parallelverarbeitung. Dazu gehört u.a.:

- Vergleich von Interrupts / Prozessen / Threads
 - Synchronisation und Kommunikation zwischen Prozessen
 - Verplanungsstrategien für Prozesse: das „Scheduling“
 - Einblick in konkrete Betriebssysteme: vom Mikrocontroller-BS über AUTOSAR zu Windows und Linux
- Im Weiteren werden die klassischen Komponenten von Betriebssystemen vorgestellt:
- Speicherverwaltung
 - Ein-/Ausgabe
 - Dateisysteme
 - Virtualisierungstechniken, insbesondere Docker Container

Im Praktikum werden die Konzepte bei der sogenannten Systemprogrammierung mit verschiedenen APIs angewendet. Neben Windows wird dort auch auf dem Raspberry Pi mit Linux in C und mit Python entwickelt. Neben den vorgegeben Übungsaufgaben soll eine kleine Anwendung entwickelt oder ein kurzer Vortrag zu einem Thema im Bereich BS gemacht werden. Ein Pi und viele I/O-HW kann ausgeliehen wer-

den.

Literatur:

- Glatz, E.: Betriebssysteme: Grundlagen, Konzepte, Systemprogrammierung, 4.Aufl., dpunkt.verl., 2019
- Tanenbaum, A.S.: Moderne Betriebssysteme, 4. Auflage, Pearson Studium, 2016
- Wolf, J.: Linux-UNIX-Programmierung, Rheinwerk Computing; 4. Auflage, 2016
- Labrosse, J.: uC/OS-III, The Real-Time Kernel, Micrium Press, 2009
- Bernd Öggl et al.: Docker: Das Praxisbuch für Entwickler und DevOps-Teams, Rheinwerk-Verlag, 4. Aufl. 2023

E627 IOT Internet of Things

Semester:	5.-6. Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	keine
Modulverantwortlich:	NN
Lehrende(r):	NN
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 3 ECTS) Studienleistung: IoT Praktikum (2 ECTS)
Lehrformen:	Interaktive Vorlesung (3 SWS) mit Praktikum (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	150 h (60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes)
Medienformen:	Digitale Vorlesung/Präsenzveranstaltung, Beamer, Tafel, Video

Lernziele:

Die Studierenden sollen in der Lage sein, ein grundlegendes Verständnis des Themenkomplexes Internet of Things (IoT) mit anscheinenden Themen wie Industrial IoT (IIoT) und Industrie 4.0 (I4.0) zu entwickeln. Durch die Betonung von Managementaspekten erhalten die Studierenden einen ganzheitlichen Einblick in die Planung, Umsetzung und Überwachung von IoT-Projekten in verschiedenen industriellen und kommerziellen Kontexten.

Fachliche Kompetenzen:

Die Studierenden beherrschen zentrale IT-Verfahren der Software- und Netzwerktechnik. Zudem sind Sie befähigt eine Auswahl und Nutzung geeigneter Technologien zur Umsetzung eines IoT-Projekts zu verwirklichen. Im Praktikum werden die Studierenden in Gruppen eigenständig eine ausgewählte Technologie erarbeiten.

Überfachliche Kompetenzen:

Das Praktikum fördert die Managementfähigkeiten der Studierenden in Bezug auf die Arbeit im Team und ihre Kommunikationsfähigkeiten. Während des Praktikums arbeiten die Studierenden mit anderen Teammitgliedern an gemeinsamen Projekten. Dies fördert die Fähigkeit der Studierenden, Teams zu leiten und zu motivieren, sowie effektive Kommunikation und Kompromissbereitschaft innerhalb eines Teams. Darüber hinaus bietet das Praktikum den Studierenden die Möglichkeit, ihre organisatorischen Fähigkeiten zu verbessern. Während des Praktikums müssen die Studierenden ein Projekt strukturiert bearbeiten, was bedeutet, dass sie ihre Zeit und Ressourcen effizient planen müssen. Dies fördert ihre Fähigkeit, Aufgaben zu organisieren und Prioritäten zu setzen. Ein wichtiger Aspekt des Praktikums ist die verstärkte Anwendung dieser Managementtechniken.

Zudem ist die Fähigkeit, Daten effizient zu verwalten, zu analysieren und daraus Erkenntnisse zu gewinnen, angesichts der großen Datenmengen, die durch das IoT erzeugt werden, von entscheidender Bedeutung.

Inhalte:

- IoT, IIoT, I4.0: Geschichte, Zusammenhang, Abgrenzung
- Beispielhafte Anwendungen: industrielle Wertschöpfungsketten und Losgröße 1, SmartHome, Fahrzeugvernetzung und Logistik
- Uhren und Uhrsynchronisation: Uhrenmodelle und -fehler, offline und online Synchronisation, NTP, logische Uhren
- Sicherheit: Anforderungen, Angriffe, Überblick Kryptosysteme
- Data Transmission Technologies: Bluetooth, Barcodes, RFID, NFC, LTE/EPC, 3GPP IoT Technologien, LPWAN

- Software und Paradigmen: PublishSubscribe, MQTT, DDS, Representational State Transfer (REST)

Literatur:

- S. Meinhardt, F. Wortmann; IoT - Best Practices; Springer Vieweg; 2021
- A. Holtschulte; Praxisleitfaden IoT und Industrie 4.0; Carl Hanser Verlag; 2021; ebook
- V. P. Andelfinger, T. Hänisch; Internet der Dinge; Springer Gabler; 2015

M617	KRS	Kollaborative Robotersysteme
------	-----	------------------------------

Semester:	5;6 Semester
Häufigkeit:	Sommersemester / Wintersemester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	Höhere Mathematik
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Henry Arenbeck
Lehrende(r):	Prof. Dr. Henry Arenbeck
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur Studienleistung: keine
Lehrformen:	Vorlesung und Praktikum
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenzzeit, 90 h für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und Bearbeitung der Übungsaufgaben
Medienformen:	Beamer, Tafel
Geplante Gruppengröße:	auf 24 Teilnehmer begrenzt

Kollaborative Roboter sind seit wenigen Jahren verfügbar und eröffnen neue Potentiale der Automation von Produktionsprozessen. Im Kontext verschiedener „Megatrends“ unserer Zeit, wie Digitalisierung, Individualisierung und demografischer Wandel, sind kollaborative Roboter von Bedeutung. Eine strategische Rückansiedlung industrieller Produktion in Hochlohnländer können kollaborative Roboter unterstützen. Diese Lehrveranstaltung gibt eine Einführung in die Technologie kollaborativer Roboter sowie die Applikation kollaborativer Roboter im Rahmen der Automation industrieller Produktionsprozesse.

Lernziele:

Die Studierenden verstehen die mathematischen Zusammenhänge, die für die Entwicklung von Roboterapplikationen benötigt werden. Sie kennen die technischen und funktionalen Besonderheiten kollaborativer Roboter sowie die Einsatzmöglichkeiten kollaborativer Roboter in der Roboterautomation. Sie verstehen die Grundlagen der Roboterprogrammierung sowie die darauf aufsetzende praktische Umsetzung von Roboterapplikationen. Sie kennen die wichtigsten rechtlichen und normativen Anforderungen an kollaborative Roboteranlagen, insbesondere hinsichtlich Personensicherheit, und sind in der Lage, konkrete Applikationsszenarien hinsichtlich dieser Anforderungen zu analysieren. Sie verstehen wesentliche Merkmale, Funktionsprinzipien und Einsatzfelder von Sicherheits-, Greif-, Werkzeug- und Simulationstechnik, die im Rahmen kollaborativer Roboterautomation zur Anwendung kommen.

Fachliche Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind Studierende in der Lage,

- Sich mit Experten der allgemeinen und kollaborativen Robotik sowie des Roboteranlagenbaus fachlich auszutauschen.
- Fähigkeiten und Limitierungen kollaborativer Roboter im Kontext der Industrieautomation zu diskutieren.
- Bei der Konzeptionierung und technischen Umsetzung von Automationslösungen mit kollaborativen Robotern kreativ und produktiv mitzuwirken.

Überfachliche Kompetenzen:

Über das betrachtete Themengebiet hinaus vermittelt die Veranstaltung allgemeine Kenntnisse und Fähigkeiten in den Bereichen:

- Mehrkörperkinematik.
- Programmierung.

Inhalte:

- Einführung in die kollaborative Robotik.
- Technische Grundlagen kollaborativer Robotik: Kinematik, Dynamik, Regelungstechnik.

- Konzeptionierung kollaborativer Roboteranlagen: Potentialerkennung, Simulation, Gefährdungsanalyse und -vermeidung.
- Implementierung kollaborativer Roboteranlagen: Roboterprogrammierung.

Literatur:

- R. Müller, J. Franke, D. Henrich, B. Kuhlenkötter, A. Raatz, and A. Verl, Eds., Handbuch Mensch-Roboter-Kollaboration. München: Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 2019.
- A. Pott and T. Dietz, Industrielle Robotersysteme. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2019.
- Robotik - Sicherheitsanforderungen für Robotersysteme in industrieller Umgebung: Teil 2: Robotersysteme, Roboteranwendungen und Integration von Roboterzellen, DIN EN ISO 10218-2:2020, Deutsches Institut für Normung e. V., Feb. 2021.
- Roboter und Robotikgeräte - Kollaborierende Roboter, DIN ISO/TS 15066:2016, Deutsches Institut für Normung e. V., Apr. 2017.

E628 ALDA Algorithmen und Datenstrukturen

Semester:	5.-6. Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	keine
Modulverantwortlich:	NN
Lehrende(r):	NN
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 5 ECTS) Studienleistung: keine
Lehrformen:	Interaktive Vorlesung (3 SWS) mit Übungen (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	150 h (60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben)
Medienformen:	Digitale Vorlesung/Präsenzveranstaltung, Beamer, Tafel, Video

Lernziele:

Die Studierenden erhalten Einblick in die grundlegenden Konstrukte in der Informatik, um effiziente Algorithmen und Datenstrukturen zu entwickeln. Vermittelt werden die Voraussetzungen, um Algorithmen und Datenstrukturen erstellen zu können sowie Techniken und Hilfsmittel, um die Programmierfähigkeit zu vereinfachen und zu beschleunigen. Darüber hinaus können die Studierenden passende Algorithmen und Datenstrukturen für die gegebenen Aufgabenstellungen identifizieren und entwickeln.

Zusätzlich wird ein Schwerpunkt auf die Vermittlung von Managementaspekten in der Softwareentwicklung gelegt, um den Studierenden ein umfassendes Verständnis für die organisatorischen Anforderungen von komplexen Softwareprojekten zu vermitteln.

Fachliche Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage, die theoretischen Inhalte von Algorithmen und Datenstrukturen wiederzugeben und innerhalb der Übungen in praktische Inhalte umzusetzen. Zur Überführung der Problemstellung in einen Algorithmus müssen die fachlichen Anforderungen an die Lösung definiert, gesammelt, aufgelistet, geordnet und schließlich in eine geeignete Lösung überführt werden. Mögliche algorithmische Lösungsmöglichkeiten müssen bewertet und klassifiziert werden, um die Lösung mit den geringsten Anforderungen an die zur Verfügung stehenden Ressourcen auszuwählen und schließlich zu implementieren. In den Übungen erwerben die Studierenden die Fähigkeit, Quelltexte zu formulieren und zu entwickeln, um diese in eine lauffähige Software zu überführen.

Ein wesentlicher Bestandteil der Entwicklungsarbeiten ist das Erkennen von Fehlern sowie die Fähigkeit diese effektiv zu analysieren und zu korrigieren. Hierbei wird die Fähigkeit zu algorithmischen Denken geschult.

Die Studierenden werden auch in Managementaspekten geschult, um Projektanforderungen zu analysieren, Ressourcen effizient zu nutzen und Projektablaufpläne zu erstellen.

Überfachliche Kompetenzen:

Insbesondere bei der Durchführung komplexer Aufgaben sind Managementkonzepte zur Zerlegung von Programmieraufgaben in kleinere Problemstellungen, Module und schließlich Zeile für Zeile in Programmcode ein wesentlicher Bestandteil, um die Programmieraufgabe in einen Algorithmus und diesen schließlich in Software umsetzen zu können. In diesem Zusammenhang sind auch die Erstellung von Zeitplänen und die Koordination von Arbeitsabläufen relevant.

Nur wenn die Schnittstellen klar definiert sind, können die Module zu einem lauffähigen Algorithmus zusammengefügt werden. Fehler, falsche Absprachen oder unklare Schnittstellen führen zu weiteren Iterationen im Abstimmungsprozess und werden durch die Funktionsunfähigkeit des Algorithmus transparent. Daher ist die Gewährleistung der Qualität des Codes und der implementierten Algorithmen ein wichtiger Aspekt. Dies beinhaltet das Verständnis von Best Practices in Bezug auf Programmierung, Kommentierung und

Dokumentation, das Testen von Algorithmen auf Funktionalität und Effizienz sowie die Fähigkeit zu klarer Kommunikation und Zusammenarbeit.

Auf diese Weise entwickeln die Studierenden Managementkompetenzen, die über die technischen Kompetenzen hinausgehen und Konzepte des Projektmanagements, der Teamführung, der Qualitätssicherung sowie Analyse-, Kommunikations- und Kooperationsfähigkeiten vermitteln.

Inhalte:

- Definition Algorithmen und Datenstrukturen
- Eigenschaften von Algorithmen und Datenstrukturen
- theoretische Darstellung von Algorithmen
- Anwendung für Hashverfahren und Bäume
- Graphen
- verschiedene Algorithmenentwurfstechniken
- effiziente Algorithmen und Datenstrukturen
- Programmierbeispiele für Algorithmen und Datenstrukturen

Literatur:

- T. Ottmann, P. Widmayer; Algorithmen und Datenstrukturen; Springer Vieweg; 2017
- R. H. Güting, S. Dieker; Datenstrukturen und Algorithmen; Springer Vieweg; 2018
- T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. Rivest, C. Stein; Algorithmen - Eine Einführung; Oldenbourg Verlag; 4. Auflage; 2013

E629 PMS Programmierung mechatronischer Systeme

Semester:	5.-6. Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	keine
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Udo Gnasa
Lehrende(r):	Prof. Dr. Udo Gnasa
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (120 min, 2 ECTS) Studienleistung: PMS Praktikum (3 ECTS)
Lehrformen:	Interaktive Vorlesung und Übung (2 SWS) mit Praktikum (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	150 h (60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung)
Medienformen:	Digitale Vorlesung/Präsenzveranstaltung, Beamer, Tafel, Video

Lernziele:

Die Studierenden sollen in der Lage sein, mechatronische Systeme mit der Programmiersprache Python programmieren zu können. Vermittelt werden die Voraussetzungen, um Python Software erstellen zu können sowie Techniken und Hilfsmittel, um die Programmierfähigkeit zu vereinfachen und zu beschleunigen. Die Studierenden lernen grundlegende Programmstrukturen, Elemente, Datentypen, Operatoren und Ausdrücke, Ablaufsteuerungen, Kontrollstrukturen, Klassen, Methoden sowie weiterführende Techniken der objektorientierten Softwareentwicklung kennen.

In der Softwareentwicklung spielen Managementkompetenzen eine wichtige Rolle im Rahmen der Programmierung komplexer Softwaresysteme. Umfangreiche Systeme werden in Teams entwickelt. Insofern können Projekte auf mehrere ProgrammiererInnen aufgeteilt, Zeitpläne, Implementationspläne erstellt, Release und Updatezyklen überwacht sowie Ziele und Risiken identifiziert werden. Teamleiter müssen daher in der Lage sein, Teams zu führen und die Implementierungsschritte zu koordinieren. Fachlich gelehrt wird hierzu die Fähigkeit Programmieraufgaben in kleinere Einheiten (Prozeduren) zu zerlegen sowie komplexe Softwareprojekte in Pakete, Module und Funktionen aufzuteilen.

Ebenfalls zur Managementaufgabe gehört für Programmierer sicherzustellen, dass die entwickelte Software dem Lasten- und Pflichtenheft entspricht sowie Anforderungen an die Software die Qualitätsstandards erfüllen. Hieraus resultiert das Management von Methoden und Techniken von Softwaretests zur Identifikation von Fehlern und Qualitätsmängeln.

Fachliche Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage, mechatronische Aufgaben zu analysieren und in Teilaufgaben zu zerlegen. Zur Überführung der Problemstellung in einen Algorithmus müssen die fachlichen Anforderungen an die Lösung definiert, gesammelt, aufgelistet, geordnet und schließlich in eine geeignete Lösung überführt werden.

Mögliche algorithmische Lösungsmöglichkeiten müssen bewertet und klassifiziert werden, um die Lösung mit den geringsten Anforderungen an die zur Verfügung stehenden Ressourcen auszuwählen und schließlich zu implementieren. Im Praktikum erwerben die Studierenden die Fähigkeit, Quelltexte zu formulieren und zu entwickeln, um diese in eine lauffähige Software zu überführen. Ein wesentlicher Bestandteil der Entwicklungsarbeiten ist das Erkennen von Fehlern sowie die Fähigkeit diese effektiv zu analysieren und zu korrigieren. Hierbei wird die Fähigkeit zu algorithmischen Denken geschult. Neben den Grundlagen der Programmiersprache (Zahlensysteme, Datentypen, Operatoren, Ausdrücke, Kontrollstrukturen, Ablaufsteuerungen) lernen die Studierenden objektorientierte Techniken der Programmierung kennen.

Die Programmierung von Klassen und Methoden sowie die Anwendung der Klassenbibliotheken runden die fachlichen Kompetenzen ab.

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden zusätzlich in der Lage sein:

- softwareseitige mechatronische Problemstellungen in ein Lösungskonzept und letztlich in Programmcode zu überführen
- Programmcode zu entwerfen, fortzuentwickeln und zu prüfen

- Quelltexte zu debuggen
- Funktionserweiterungen des mechatronischen Systems zu evaluieren
- Updates und Funktionserweiterungen der Software zu implementieren
- Software an neue mechatronische Komponenten anzupassen

Python ist eine einfach zu erlernende Programmiersprache, die wegen ihrer umfangreich zur Verfügung stehenden Bibliotheken und APIs von vielen Programmierern zur Entwicklung von KI-Applikationen verwendet wird. Vordefinierte KI-Funktionalitäten erleichtern die Entwicklung von KI-Systemen und beschleunigen somit die Softwareentwicklung. Python eine sehr flexible Programmiersprache und kann für verschiedene Arten von KI-Anwendungen verwendet werden. Hiermit lassen sich komplexe Problemstellungen im Bereich des maschinellen Lernens ebenso verwirklichen wie auch Bilderkennungsalgorithmen oder Aufgabenstellungen der Objektseparation im Bereich der Robotik.

Überfachliche Kompetenzen:

Komplexe Aufgabenstellungen müssen in kleinere Problemstellungen, Module und schließlich Zeile für Zeile in Programmcode zerlegt werden, um die Programmieraufgabe in einen Algorithmus und diesen schließlich in eine Software überführen zu können. Komplexere Aufgabenstellungen werden in Module unterteilt, die für Teilprobleme zuständig sind. Diese können von verschiedenen Arbeitsgruppen bearbeitet und programmiert werden. Hierbei ist es erforderlich, Schnittstellen und Datenflüsse zu definieren und unter den Arbeitsgruppen abzustimmen.

Die systematische Koordination, die Steuerung des Arbeitsablaufes und die Koordination der Arbeiten in den Teams fördern die Organisationsfähigkeit und Teamkompetenz. Hierbei wird die Fähigkeit unter den Arbeitsgruppenmitgliedern geschult Sachverhalte einzuschätzen und richtig zu beurteilen. Die Diskussions- und Kompromissfähigkeit sowie Teamkompetenzen werden gefördert. Bedingt durch zahlreiche und unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten für die Schnittstellen zwischen den Gruppen müssen die Studierenden Differenzen innerhalb des Teams oder zwischen den Teams selbständig lösen.

Nur wenn die Schnittstellen klar definiert sind können die Module zu einer lauffähigen Software vereint werden. Fehler, falsche Absprachen oder nicht eindeutige Schnittstellen verursachen weitere Iterationen im Abstimmungsprozess und werden durch die Funktionsunfähigkeit der Software transparent. Sie müssen in einem gruppendynamischen Prozess korrigiert werden. Daher sind Sachlichkeit und Organisationstalent wichtige Bestandteile der Aufgabenbewältigung.

Die beschriebenen Fähigkeiten spielen im Bereich der Managementkompetenzen eine wichtige Rolle. Das Projekt ist auf mehrere ProgrammiererInnen bzw. Mitarbeitende aufzuteilen, Zeitpläne, Implementationspläne (z.B. Test- und Schulungspläne) zu erstellen, Release und Updatezyklen zu überwachen sowie Ziele und Risiken zu identifizieren. Teamleiter müssen daher in der Lage sein, Teams zu führen und die Implementierungsschritte zu koordinieren. Fachlich gelehrt wird hierzu die Fähigkeit Programmieraufgaben in kleinere Einheiten (Prozeduren) zu zerlegen sowie komplexe Softwareprojekte in Pakete, Module und Funktionen zu aufzuteilen. Ebenfalls zur Managementaufgabe gehört für Programmierer sicherzustellen, dass die entwickelte Software dem Lasten- und Pflichtenheft entspricht sowie Anforderungen an die Software die Qualitätsstandards erfüllen. Hieraus resultiert das Management von Softwaretests zur Identifikation von Fehlern und Qualitätsmängeln.

Inhalte:

- Einführung in Programmiersprachen
- Softwareentwicklung: Werkzeuge, Entwicklungsumgebungen
- Grundlegende Elemente: Zahlensysteme, Begriffsdefinition, Datentypen, Operatoren und Ausdrücke
- Programmstrukturen: Eingabefunktionen, Entscheidungsanweisungen, Schleifen, Basic Module
- Container: List, Tuple, Set, Dictionary
- Funktionen: Aufbau, Gültigkeitsbereich, Rekursive, Anonyme, Closure
- Objektorientierte Programmierung: Klassen und Objekte, Konstruktionsmethoden
- Erweiterte Programmiermöglichkeiten: Pakete und Module, GUI Programmierung

Literatur:

- Python 3: Das umfassende Handbuch; Rheinwerk Computing; 7., aktualisierte Auflage 2023
- Python: Der Grundkurs; M. Kofler; Rheinwerk Computing; 2., aktualisierte Auflage 2021

- Programmierung in Python; R. Steyer; Springer Vieweg; 2018

E630	GBV	Grundlagen der Bildverarbeitung
------	-----	---------------------------------

Semester:	5.-6. Semester
Häufigkeit:	Jedes Sommersemester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	keine
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Mark Ross
Lehrende(r):	Prof. Dr. Mark Ross
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 5 ECTS) Studienleistung: keine
Lehrformen:	Interaktive Vorlesung (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	150 h (60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes)
Medienformen:	Digitale Vorlesung/Präsenzveranstaltung, Beamer, Tafel, Video
Veranstaltungslink:	olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/4523393199
Geplante Gruppengröße:	12

Lernziele:

Die Studierenden kennen den aktuellen Stand der Technik und können für verschiedene Aufgaben geeignete Hardware (Kamera, Beleuchtung) auswählen. Sie besitzen Kenntnis über grundlegende Bildverarbeitungsoperatoren, wie z.B. Filter, entwickeln grundlegende Fähigkeiten zur Implementierung eigener, effizienter BV-Algorithmen und können Sequenzen grundlegender Operationen zur Lösung typischer Bildverarbeitungsprobleme entwickeln.

Fachliche Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage, eigenständig bei einem realen Anwendungsfall die wesentlichen Zusammenhänge zu erkennen. Sie erlangen die Fähigkeit komplexe Vorgänge in einfache Teilaufgaben zu zerlegen.

Überfachliche Kompetenzen:

Projektmanagement spielt in der Bildverarbeitung eine entscheidende Rolle. Die Studierenden lernen, wie Projekte organisiert und durchgeführt werden. Dazu gehören das Aufteilen komplexer Aufgaben in Einzelaufgaben, das Erstellen von Zeitplänen und das Überwachen des Fortschritts sowie die Kommunikation im Team. Managementfähigkeiten zur Analyse von Daten aus Bildverarbeitungssystemen werden vermittelt. Dies ermöglicht das Erkennen von Mustern, um Erkenntnisse zu gewinnen und fundierte Entscheidungen zu treffen. Darüber hinaus erlernen die Studierenden Methoden zur Qualitätssicherung der entwickelten Systeme, einschließlich Test- und Validierungsverfahren.

Inhalte:

- Einleitung: Kamera, Beleuchtung, Formale Beschreibung von Bildern, Bildverarbeitungskette
- Bildvorverarbeitung: Bildpunktoperationen, Lineare und nichtlineare Filter
- Farbwahrnehmung, Farbräume und -transformationen
- Segmentierung: Schwellwertverfahren, Regionenorientierte Verfahren, Watershed-Transformation
- Morphologie: Erosion, Dilatation, Openig, Closing
- Kantendetektion: Gradienten, Konturaufbesserung, Canny
- Merkmalsextraktion: Geometrische Merkmale
- Klassifikation: Abstandsklassifikator, Nearest-Neighbor

Literatur:

- R. Steinbrecher, Bildverarbeitung in der Praxis, Oldenburg, 2005

- D. Paulus, Aktives Bildverstehen, Der Andere Verlag, 2001

E050	STD	Studienarbeit
Semester:		6. Semester
Häufigkeit:		Jedes Semester
Voraussetzungen:		mindestens 120 Credits
Vorkenntnisse:		keine
Modulverantwortlich:		Prüfungsamt
Lehrende(r):		Betreuer der Studienarbeit
Sprache:		Deutsch, Englisch
ECTS-Punkte/SWS:		5 /
Leistungsnachweis:		Prüfungsleistung: Bewertung der schriftlichen Dokumentation und der Präsentation Studienleistung: Problemlösung, schriftliche Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse
Lehrformen:		Angeleitete Arbeit im Fachbereich
Arbeitsaufwand:		150 h Bearbeitungszeit einschließlich Dokumentation und Präsentation
Medienformen:		

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Erwerb der Fähigkeit zur Umsetzung bisher erworbener Kenntnisse zur Lösung begrenzter technischer Fragestellungen unter Anleitung
- Methodenkompetenzen:
- Einübung eines persönlichen Zeit-/Selbstmanagements
 - Erwerb der Fähigkeit zur schriftlichen Dokumentation der Arbeitsergebnisse (Verfassen von ingenieurwissenschaftlichen Texten)
 - Erwerb der Fähigkeit, Arbeitsergebnisse im Vortrag zu präsentieren (Präsentationstechniken)

Inhalte:

- Literaturstudium
- Zielorientierte Tätigkeit zur Lösung einer technischen Fragestellung in einem begrenztem Zeitrahmen
- Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung
- Vorstellung der Arbeitsergebnisse

Literatur:

- Fach- und problemspezifische Literatur
- Reichert, Kompendium für Technische Dokumentation, Konradin Verlag, 1993
- Rossig, Wissenschaftliche Arbeiten, Print-Tec Druck + Verlag, 5. Aufl. 2004

E528 PRX Praxisphase

Semester:	7. Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	150 Credits, praktische Vorbildung (Vorpraktikum) nach §3(2) der Prüfungsordnung
Vorkenntnisse:	keine
Modulverantwortlich:	Prüfungsamt
Lehrende(r):	Individueller Betreuer
Sprache:	Deutsch, Englisch
ECTS-Punkte/SWS:	18 /
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: keine Studienleistung: erfolgreiche Bearbeitung der Fragestellung bzw. des Projekts einschließlich der zugehörigen schriftlichen Dokumentation
Lehrformen:	Angeleitete ingenieurnahe Tätigkeit
Arbeitsaufwand:	13 Wochen (Vollzeittätigkeit) inkl. Erstellung der Dokumentation
Medienformen:	

Die Studierenden sollen in diesem Modul nachweisen, ein ingenieur-spezifisches Problem unter Anleitung mit ingenieurwissenschaftlichen Methoden bearbeiten zu können.

Sie sollen Fähigkeit erwerben, den Problemlösungsprozess strukturiert und allgemein nachvollziehbar in Schriftform zu beschreiben.

Diese Arbeit soll in der Regel in der Industrie durchgeführt werden und soll auf die folgende Abschlussarbeit ([E529](#)) vorbereiten.

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Nachweis der Fähigkeit zur Problemlösung technischer Fragestellungen unter Anleitung
- Analyse von technischen und wissenschaftlichen Texten/Lehrbüchern (Methodenkompetenz)
- Zielorientierte Tätigkeit unter Anleitung in begrenztem Zeitrahmen
- persönliches Zeit- und Selbstmanagement (Methodenkompetenz)
- Umsetzung bisher erworbener Kenntnisse in der Praxis

Inhalte:

- Bearbeitung einer ingenieurtechnischen Fragestellung oder Projekts unter Anleitung
- Schriftliche Dokumentation des Problemlösungsprozesses

Literatur:

- Reichert, Kompendium für Technische Dokumentation, Konradin Verlag, 1993
- Rossig, Wissenschaftliche Arbeiten, Print-Tec Druck + Verlag, 5. Aufl. 2004
- weitere fach- und problemspezifische Literatur

E529	BTH	Abschlussarbeit
Semester:		7. Semester
Häufigkeit:		Jedes Semester
Voraussetzungen:		150 Credits und Praxisarbeit
Vorkenntnisse:		keine
Modulverantwortlich:		Prüfungsamt
Lehrende(r):		Individuelle Betreuer*in
Sprache:		Deutsch, Englisch
ECTS-Punkte/SWS:		12 /
Leistungsnachweis:		Prüfungsleistung: Bewertung der Ausarbeitung und Abschlusspräsentation Studienleistung: keine
Lehrformen:		Betreute selbstständige Arbeit in Industrie oder Laboren der Hochschule
Arbeitsaufwand:		10 Wochen (Vollzeittätigkeit)
Medienformen:		entfällt

Die Studierenden sollen in diesem Modul nachweisen, ein ingenieur-spezifisches Problem in einem begrenzten Zeitrahmen selbstständig mit modernen, ingenieurwissenschaftlichen Methoden bearbeiten zu können. Sie sollen in der Lage sein, den Problemlöseprozess analytisch, strukturiert und allgemein nachvollziehbar zu in Schriftform zu beschreiben.

Diese Arbeit kann in der Industrie oder an der Hochschule durchgeführt werden. Dual Studierende führen ihre Abschlussarbeit im Ausbildungsbetrieb durch. Hierzu erfolgt eine rechtzeitige Abstimmung eines geeigneten Themas zwischen Betreuer*in im Unternehmen und betreuendem Professor/betreuender Professorin.

Die Abschlussarbeit enthält in der Regel eine Abschlusspräsentation der Arbeitsergebnisse, die in Absprache mit dem Betreuer üblicherweise in Form eines Vortrags von 20 bis 45 Minuten stattfindet.

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Nachweis der Fähigkeit zur selbstständiger Arbeit
- Analyse von technischen und wissenschaftlichen Texten/Lehrbüchern (Methodenkompetenz)
- Zielorientierte Tätigkeit unter Anleitung in begrenztem Zeitrahmen /persönliches Zeit- und Selbstmanagement (Methodenkompetenz)
- Umsetzung bisher erworbener Kenntnisse in der Praxis
- Verfassen ingenieurwissenschaftlicher Texte

Inhalte:

- Bearbeitung einer ingenieurtechnischen Fragestellung oder Projekts
- Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung über die Bearbeitung der Problemstellung.

Literatur:

- fach- und problemspezifische Literatur
- Reichert, Kompendium für Technische Dokumentation, Konradin Verlag, 1993
- Rossig, Wissenschaftliche Arbeiten, Print-Tec Druck + Verlag, 5. Aufl. 2004