



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	70

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen und Hinweise		6	
Studienverlauf und Modulübersichten		7	
Module im Pflichtbereich		9	
1. Semester		9	
E001	MATH1	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	18
2. Semester		19	
E516	TPH2	Technische Physik 2	20
E005	GDE2	Grundlagen der Elektrotechnik 2	23
M310	FT	Fertigungstechnik	25
M304	TM1	Technische Mechanik 1	27
M315	WK1	Werkstoffkunde 1	29
E441	INGIC	C-Programmierung	31
3. Semester		31	
E445	EMT	Elektrische Messtechnik	32
M305	TM2	Technische Mechanik 2	34
E523	TE1	Technisches Englisch 1	36
E621	RDD	Recht, Datenrecht und Datenschutz	38
E548	CPP	C++-Programmierung	40
E519	GDI	Grundlagen der Informationstechnik	42
4. Semester		43	
E620	STA	Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung	44
E021	RT1	Regelungstechnik 1	45
E622	OFM	Organisation, Führung, Management	46
E476	BWLC	Betriebswirtschaftslehre und Controlling	48
E520	VSI	Vernetzte Systeme und IT-Sicherheit	50
E048	DB	Datenbanken	52
5. Semester		53	
E624	AITP	Agiles IT-Projektmanagement	54
E546	SWM	SW-Entwicklungsmethoden	56
E625	ITS	Cybersecurity	58
M393	KI	Künstliche Intelligenz / Machine Learning	60
M394	SENG	Systems Engineering	62
6. Semester		63	
E623	DIGE	Digitale Geschäftsmodelle	64
M361	ISF	Industrie 4.0 - Smart Factory	66
E626	BIGD	Big Data	68

Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen			70
E400	WPT1E	Technisches Wahlpflichtmodul 1	71
E401	WPT2E	Technisches Wahlpflichtmodul 2	72
E402	WPT3E	Technisches Wahlpflichtmodul 3	73
E435	MOBC	Mobile Computing	74
E442	INGIM	Mikroprozessortechnik	75
E030	AUT	Automatisierungstechnik	77
E497	ROB	Robotik	78
M320	FAUT	Fertigungsautomatisierung	79
E040	EBS	Embedded Systems	81
E491	MMK	Multimediakommunikation	82
E495	MKOM	Mobilkommunikation	84
E037	BSYS	Betriebssysteme	86
E627	IOT	Internet of Things	88
M617	KRS	Kollaborative Robotersysteme	90
E628	ALDA	Algorithmen und Datenstrukturen	92
E629	PMS	Programmierung mechatronischer Systeme	94
E630	GBV	Grundlagen der Bildverarbeitung	97
 Projekte			 99
E050	STD	Studienarbeit	99
E528	PRX	Praxisphase	101
E529	BTH	Abschlussarbeit	102

Index

- Abschlussarbeit [E529], [102](#)
Agiles IT-Projektmanagement [E624], [54](#)
Algorithmen und Datenstrukturen [E628], [92](#)
Automatisierungstechnik [E030], [77](#)
Betriebssysteme [E037], [86](#)
Betriebswirtschaftslehre und Controlling [E476],
[48](#)
Big Data [E626], [68](#)
C++-Programmierung [E548], [40](#)
C-Programmierung [E441], [31](#)
Cybersecurity [E625], [58](#)
Datenbanken [E048], [52](#)
Digitale Geschäftsmodelle [E623], [64](#)
Einführung in die Informatik [E517], [18](#)
Elektrische Messtechnik [E445], [32](#)
Embedded Systems [E040], [81](#)
Fertigungsautomatisierung [M320], [79](#)
Fertigungstechnik [M310], [25](#)
Grundlagen der Bildverarbeitung [E630], [97](#)
Grundlagen der Elektrotechnik 1 [E004], [16](#)
Grundlagen der Elektrotechnik 2 [E005], [23](#)
Grundlagen der Informationstechnik [E519], [42](#)
Grundlagen des Maschinenbaus [M144W], [14](#)
Industrie 4.0 - Smart Factory [M361], [66](#)
Internet of Things [E627], [88](#)
Kollaborative Robotersysteme [M617], [90](#)
Künstliche Intelligenz / Machine Learning [M393],
[60](#)
Mathematik 1 [E001], [9](#)
Mikroprozessortechnik [E442], [75](#)
Mobile Computing [E435], [74](#)
Mobilkommunikation [E495], [84](#)
Multimediakommunikation [E491], [82](#)
Organisation, Führung, Management [E622], [46](#)
Praxisphase [E528], [101](#)
Programmierung mechatronischer Systeme [E629],
[94](#)
Recht, Datenrecht und Datenschutz [E621], [38](#)
Regelungstechnik 1 [E021], [45](#)
Robotik [E497], [78](#)
SW-Entwicklungsmethoden [E546], [56](#)
Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung [E620],
[44](#)
Studienarbeit [E050], [99](#)
Systems Engineering [M394], [62](#)
Technische Mechanik 1 [M304], [27](#)
Technische Mechanik 2 [M305], [34](#)
Technische Physik 1 [E008], [11](#)
Technische Physik 2 [E516], [20](#)
Technisches Englisch 1 [E523], [36](#)
Technisches Wahlpflichtmodul 1 [E400], [71](#)
Technisches Wahlpflichtmodul 2 [E401], [72](#)
Technisches Wahlpflichtmodul 3 [E402], [73](#)
Vernetzte Systeme und IT-Sicherheit [E520], [50](#)
Werkstoffkunde 1 [M315], [29](#)
E001 - Mathematik 1, [9](#)
E004 - Grundlagen der Elektrotechnik 1, [16](#)
E005 - Grundlagen der Elektrotechnik 2, [23](#)
E008 - Technische Physik 1, [11](#)
E021 - Regelungstechnik 1, [45](#)
E030 - Automatisierungstechnik, [77](#)
E037 - Betriebssysteme, [86](#)
E040 - Embedded Systems, [81](#)
E048 - Datenbanken, [52](#)
E050 - Studienarbeit, [99](#)
E400 - Technisches Wahlpflichtmodul 1, [71](#)
E401 - Technisches Wahlpflichtmodul 2, [72](#)
E402 - Technisches Wahlpflichtmodul 3, [73](#)
E435 - Mobile Computing, [74](#)
E441 - C-Programmierung, [31](#)
E442 - Mikroprozessortechnik, [75](#)
E445 - Elektrische Messtechnik, [32](#)
E476 - Betriebswirtschaftslehre und Controlling,
[48](#)
E491 - Multimediakommunikation, [82](#)
E495 - Mobilkommunikation, [84](#)
E497 - Robotik, [78](#)
E516 - Technische Physik 2, [20](#)
E517 - Einführung in die Informatik, [18](#)
E519 - Grundlagen der Informationstechnik, [42](#)
E520 - Vernetzte Systeme und IT-Sicherheit, [50](#)
E523 - Technisches Englisch 1, [36](#)
E528 - Praxisphase, [101](#)
E529 - Abschlussarbeit, [102](#)
E546 - SW-Entwicklungsmethoden, [56](#)
E548 - C++-Programmierung, [40](#)
E620 - Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung,
[44](#)
E621 - Recht, Datenrecht und Datenschutz, [38](#)
E622 - Organisation, Führung, Management, [46](#)
E623 - Digitale Geschäftsmodelle, [64](#)
E624 - Agiles IT-Projektmanagement, [54](#)
E625 - Cybersecurity, [58](#)
E626 - Big Data, [68](#)
E627 - Internet of Things, [88](#)
E628 - Algorithmen und Datenstrukturen, [92](#)
E629 - Programmierung mechatronischer Systeme,
[94](#)
E630 - Grundlagen der Bildverarbeitung, [97](#)
M144W - Grundlagen des Maschinenbaus, [14](#)
M304 - Technische Mechanik 1, [27](#)
M305 - Technische Mechanik 2, [34](#)
M310 - Fertigungstechnik, [25](#)

M315 - Werkstoffkunde 1, [29](#)

M320 - Fertigungsautomatisierung, [79](#)

M361 - Industrie 4.0 - Smart Factory, [66](#)

M393 - Künstliche Intelligenz / Machine Learning,
[60](#)

M394 - Systems Engineering, [62](#)

M617 - Kollaborative Robotersysteme, [90](#)

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
BDEAM	Bachelor Digital Engineering and Management
BRKI	Bachelor Robotik und Künstliche Intelligenz
BRKID	Bachelor Robotik und Künstliche Intelligenz Dual
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 MATH1 Mathematik 1

Semester:	1. Semester 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):	Prof. Dr. Julia Unterhinninghofen
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

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage

- grundlegende Eigenschaften mathematischer Funktionen und deren Verwendung in den Ingenieurwissenschaften zu benennen und zu erläutern
- die Differential- und Integralrechnung anzuwenden, um u.a. Extremwert- und Optimierungsprobleme zu lösen, das Langzeitverhalten von Zeitfunktionen zu berechnen sowie zeitliche Mittelwerte zu bestimmen
- die Methoden der linearen Algebra auf technische und wirtschaftliche Problemstellungen anzuwenden
- grundlegende Eigenschaften von Differentialgleichungen zu erläutern sowie geeignete Lösungsverfahren für einige in technischen Anwendungen wichtige Typen auszuwählen und anzuwenden
- Eigenschaften komplexer Zahlen und deren Verwendung in der Elektrotechnik zu erläutern sowie Rechnungen mit komplexen Größen durchzuführen

Fachliche Kompetenzen:

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

Überfachliche Kompetenzen:

- Teamarbeit bei der Bearbeitung von Übungen

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)
- Differentialrechnung
Differenzierbarkeit, Differenzierungsregeln, Differenzieren von Funktionen mehrerer Veränderlicher, 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:

ERLÄUTERUNG zu den Qualifikationszielen:

Dieser Kurs wählt eine Darstellung der Physik, die bewusst 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 diesen Weg haben bereits mehrere Hochschulen während der letzten Jahrzehnte didaktische Konzepte ausgearbeitet (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.

Fachliche Kompetenzen:

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.
- Das Konzept des zugordneten Energiestroms, wonach Energie nicht allein, sondern nur zusammen mit einer mengenartigen Größe transportiert werden kann, haben sie verinnerlicht.
- 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 einzuzeichnen und diese Kräfte nach Aufstellung der Bilanzen zu berechnen.

Überfachliche Kompetenzen:

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.
- Der Ansatz, 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.

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:	M.Eng. Kerstin Held
Lehrende(r):	M.Eng. Kerstin Held
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: keine
Lehrformen:	Vorlesung, interaktive vorlesungsbegleitende Übungen, Übungen im Selbststudium
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenzzeit, 90 h für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Übungen
Medienformen:	Beamer, Tafel, Video, Vorführungen
Veranstaltungslink:	olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/4841309043
Geplante Gruppengröße:	keine Beschränkung

Lernziele:

Nach der Teilnahme an diesem Modul kennen die Studierenden den technischen und wirtschaftlichen Produktlebenszyklus. Sie sind in der Lage komplexe Anforderungen an neue Produkte kritisch zu analysieren und mittels dem methodischen Konstruktionsprozess innovative Konzeptvorschläge zu entwickeln.

Fachliche Kompetenzen:

Die Studierenden werden mit der Bedeutung von Entwicklungs- und Konstruktionsprozessen im betrieblichen Ablauf vertraut gemacht. Sie können die wesentlichen Elemente der Konstruktionsmethodik anwenden. Sie erlernen ihre Ideen mit einer präzisen technischen Freihandskizze zu veranschaulichen, Anforderungslisten sowie Funktionsstrukturen und Wirkprinzipien zu erstellen. Die Studierenden können technische Zeichnungen inklusive der Oberflächenangaben sowie der Maß-, Form- und Lagetoleranzen, lesen und selbst erstellen. Zudem kennen sie wesentliche industrielle Fertigungs- und Montageprozesse und können mit diesem Wissen den Produktentwicklungsprozess in einem Unternehmen beeinflussen.

Überfachliche Kompetenzen:

In praktischen Übungen wird die Fähigkeit zur selbstständigen Teamarbeit sowie der Transfer zwischen Theorie und Praxis gefördert. Ein besonderes Augenmerk liegt auf der Förderung der Eigenmotivation, des Selbstmanagements sowie des Managements von Mitarbeitenden, um die Studierenden auf komplexe, reale Herausforderungen im Maschinenbau vorzubereiten.

Inhalte:

Produktlebenszyklus (Entwicklung, Konstruktion, Fertigungsprozesse, Montage, Vertrieb, Recyclingkonzepte)

Wirtschaftliche Aspekte:

- wirtschaftlicher Produktlebenszyklus
- Aufbau eines Industrieunternehmens
- Bedeutung von Entwicklung und Konstruktion im betrieblichen Ablauf

Produktentwicklung

- Methodisches Konstruieren nach VDI-Richtlinie 2221: Planung, Konzipierung, Entwerfen und Gestalten
- Anforderungsliste, Funktionsstrukturen, Wirkprinzipien, Gestaltungsrichtlinien

Technisches Zeichnen

- Darstellung von Werkstücken, Projektionsmethoden, Maßstab, Linienarten
- Bemaßungsregeln, fertigungsgerechte, funktionsgerechte und prüfgerechte Bemaßung

- Oberflächen- und Kantenbeschaffenheit, Toleranz- und Passungssystem, Angaben von Form- und Lagetoleranzen
- Maschinenelemente
- Einführung in die wesentlichen Maschinenelemente: Lagerungen, Welle-Nabe-Verbindungen, Schraubenverbindung, Federn, Dichtungen
 - Darstellung in technischen Zeichnungen

Literatur:

- Hennecke, Skrotzki, HÜTTE Band 2: Grundlagen des Maschinenbaus und ergänzende Fächer für Ingenieure, Springer Vieweg
- Spura, Fleischer, Wittel, Jannasch, Roloff/Matek Maschinenelement, Springer Vieweg
- Labisch, Wählich, Technisches Zeichnen, Springer Vieweg
- Bender, Göhlich, DUBBEL Band 2: Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer Vieweg

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 (3 SWS) mit integrierten Übungen (1 SWS)
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:

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;

Fachliche Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage

- elektrische Gleichstromnetzwerke zu berechnen;
- Schaltungen von Quellen und Widerständen zu analysieren;

Überfachliche Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage

- durch Kommunikation und Kooperation Lösungen zu erarbeiten;
- Ergebnisse darzustellen und zu präsentieren;
- unter zeitlichem Druck Ergebnisse zu erarbeiten.

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
Veranstaltungslink:	https://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3607430499

Lernziele:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- Wissen: Die grundlegenden Konzepte und Werkzeuge der Informatik zu beschreiben, darunter die Architektur und Funktionsweise von Computersystemen.
- Verstehen: Die Bedeutung der Booleschen Algebra und ihre Anwendung auf logische Operationen in Computersystemen zu erklären.
- Anwenden: Verschiedene Zahlensysteme wie das Binär- und Hexadezimalsystem auf praktische Probleme anzuwenden und Berechnungen durchzuführen.
- Analysieren: Algorithmen zu analysieren und in verschiedenen Darstellungsformen wie Zustandsautomaten und Struktogrammen zu entwerfen.
- Erstellen: Einfache Programme unter Verwendung von Kontrollstrukturen, Prozeduren und Funktionen zu entwickeln. Hierbei wird die grafische Programmierung mittels snap! durchgeführt.

Fachliche Kompetenzen:

- Studierende entwickeln ein fundiertes Verständnis der Rechnerarchitekturen und deren historische Entwicklung.
- Sie analysieren grundlegende Hardware-Komponenten und deren Interaktion innerhalb von Computersystemen.
- Sie erlangen die Fähigkeit, Algorithmen methodisch zu entwickeln und in Programmiersprachen zu implementieren.

Überfachliche Kompetenzen:

- Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, Informationen strukturiert und logisch darzustellen, was sowohl im Informatik-Kontext als auch in interdisziplinären Bereichen anwendbar ist (z. B. in der Prozessplanung im Management).
- Sie lernen, in der Softwareentwicklung erworbene Konzepte und Methoden auf andere fachliche und organisatorische Bereiche zu übertragen.
- Durch die Anwendung visueller Programmiersprachen (z. B. Snap!) stärken sie ihre Fähigkeiten zur praktischen Umsetzung von Programmierkonzepten und fördern die Problemlösungskompetenz.

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:

ERLÄUTERUNG zu den Qualifikationszielen:

Dieser Kurs wählt bewusst 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 diesen Weg haben bereits mehrere Hochschulen während der letzten Jahrzehnte didaktische Konzepte ausgearbeitet (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.

Fachliche Kompetenzen:

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 bilanzierbar 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 Energiestrom, 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.

Überfachliche Kompetenzen:

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 geom. Optik und der 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
Veranstaltungslink:	olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1593573385

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 sind die Studierenden dazu nicht nur dazu in der Lage industrielle Messmethoden zu verstehen und Fertigungstechniken zur Bearbeitung technisch relevanter Materialien zu beurteilen, sondern auch die Fähigkeiten zu 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 sind dazu in der Lage, aus dem umfangreichen Spektrum der Fertigungstechniken, einschließlich derer mit alternativen Anwendungsmöglichkeiten, gezielt diejenigen Verfahren 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 sind die Studierenden dazu in der Lage, sich intensiv mit den Inhalten des Moduls 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 können Lernfortschritte selbständig erkennen und entwickeln die Fähigkeit zur kritischen Selbstreflexion und Selbstbewertung, um 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) 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 Studierenden 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. Alle erforderlichen Informationen sowie die Unterlagen wie Skript, Übungen, Online-Angebote etc. finden Sie im OLAT-Kurs.

Lernziele:

Die Studierenden 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 Studierenden wissen, wie große, steife und dabei filigrane Konstruktionen zu erstellen und zu berechnen sind.

Die Studierenden 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 Studierenden 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 Studierenden 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 Studierenden 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 Studierenden 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 Studierenden 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, haben 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 / 6 SWS	
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: erfolgreiches Absolvieren des Testats	
Lehrformen:	Vorlesung (2 SWS), Selbststudium anhand Videos (2 SWS) und Praktikum (2 SWS)	
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 Videosever 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
- Verständnis der Funktionsweise fundamentaler Datenstrukturen (Hashtabellen und Bloomfilter) erlangen
- 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. Fábio Ecke Bisogno
Lehrende(r):	Prof. Dr. Fábio Ecke Bisogno
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:

Vgl. Abschnitte "Fachliche Kompetenzen" und "Überfachliche Kompetenzen"

Fachliche Kompetenzen:

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

Überfachliche Kompetenzen:

Die Student*innen sind in der Lage, in einer Gruppe Aufgaben abzusprechen, (Mess-) Aufgaben 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):	Prof. Dr. Matthias Flach
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 5 ECTS) Studienleistung: keine
Lehrformen:	Vorlesung (2 SWS), vorlesungsbegleitende Übungen, Übungen im Selbststudium (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenzzeit, 90 h für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes
Medienformen:	Beamer, Tafel
Veranstaltungslink:	https://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/4681924672

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
- Grundlagen der linearen Elastizitätstheorie für den ebenen Spannungszustand
- Einführung in die Bernoullische Balkentheorie
- Beanspruchungsarten: Zug und Druck, Biegung, Torsion, Querkraftschub
- Festigkeitshypothesen für zusammengesetzte Beanspruchungen
- Einführung der CAE-Methoden mit der Matrix-Steifigkeitsmethode für Stäbe und schubsteife Balken
- Umsetzung in Projekte der Festigkeitslehre mit der Matrix-Steifigkeitsmethode

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
- Klein: FEM Grundlagen und Anwendungen, Springer

E523 TE1 Technisches Englisch 1

Semester:	3. Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	Sekundarstufe II
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Katarzyna Kapustka
Lehrende(r):	Patricia 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:

- Die Teilnehmer werden befähigt, durch den Erwerb und die Anwendung von fachspezifischem Vokabular aus den Bereichen Elektrotechnik, Informationstechnik und Elektronik ihre Sprachkompetenzen gezielt zu erweitern.
- Das Ziel dieser Veranstaltung ist es, die Studierenden zu befähigen, durch die Entwicklung funktionaler Sprachfertigkeiten präzise und angemessen in ihrem Fachgebiet zu kommunizieren, sowohl mündlich als auch schriftlich.

Fachliche Kompetenzen:

- Die Studierenden sollen fähig sein, komplexe fachbezogene Texte nicht nur zu verstehen, sondern auch kritisch zu analysieren und deren Inhalte in Diskussionen und schriftlichen Ausarbeitungen effektiv zu nutzen.
- Die Veranstaltung zielt darauf ab, die allgemeinen und fachspezifischen Sprachkenntnisse der Teilnehmer zu vertiefen, indem sie komplexe grammatikalische Strukturen meistern und ein erweitertes Basisvokabular in realen Kontexten anwenden.

Überfachliche Kompetenzen:

- Die Teilnehmer werden dazu angeregt, ihre Präsentationsfähigkeiten zu perfektionieren, indem sie lernen, technische Inhalte effektiv und überzeugend zu präsentieren, angepasst an die Anforderungen eines professionellen Arbeitsumfelds.

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:

Die Studierenden sind in der Lage, interdisziplinär zu denken und zu handeln. Sie erschließen sich selbständig Methodenkompetenz, wenden Argumentationsmethoden an und professionalisieren ihre Problemlösungs- und Entscheidungstechniken. Außerdem entwickeln sie eine ausgeprägte Kritikfähigkeit.

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:

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;

Fachliche Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage

- grundlegende Prinzipien der Informationstechnik zu erläutern;
- Prinzipien der digitalen Übertragungstechnik zu benennen;

Überfachliche Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage

- durch Kommunikation und Kooperation Lösungen zu erarbeiten;
- Ergebnisse darzustellen und zu präsentieren;
- unter zeitlichem Druck Ergebnisse zu erarbeiten.

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:	NN
Lehrende(r):	NN
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 5 ECTS) Studienleistung: keine
Lehrformen:	Vorlesung (3 SWS) mit integrierten Übungen (1 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: Hausarbeit oder Seminararbeit oder Referat oder Vortrag/Präsentation 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 sind in der Lage, die Grundbegriffe und Theorien von Organisation, Management und Führung zu erkennen und deren Zusammenhänge zu verstehen. Sie können zwischen Sach- und Personführung unterscheiden.

Sie identifizieren und beschreiben grundlegende Begriffe und Theorien und erklären sowie interpretieren die Zusammenhänge zwischen verschiedenen Führungs- und Organisationskonzepten. Die Studierenden wenden die erlernten Konzepte auf neue Situationen an, um praktische Probleme zu lösen. Sie zerlegen und analysieren Organisationsstrukturen und Führungsstrategien, um deren Komponenten und Beziehungen zu verstehen. Zudem erwerben sie ein vertieftes Verständnis für die komplexen Aspekte strategischer Entscheidungsfindung und erweitern dieses durch fortgeschrittene Managementstrategien. Dies befähigt sie, innovative und nachhaltige Lösungen für Herausforderungen in der modernen Unternehmenswelt zu entwickeln. Sie sind in der Lage, komplexe Probleme in kleinere Teile zu zerlegen, eine Unternehmensstrategie zu formulieren und umzusetzen sowie Teams effektiv zu führen und Mitarbeiter zu motivieren.

Fachliche Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage, essenzielle fachliche Kompetenzen in den Bereichen Organisation, Führung und Management anzuwenden. Sie nutzen ihr vertieftes Wissen über Organisationsstrukturen, erforschen eine Vielfalt von Führungstheorien und -modellen und setzen die essenziellen Managementfunktionen wie Planung, Entscheidungsfindung, Motivation und Kontrolle erfolgreich um. Zudem sind sie fähig, ihre strategischen Managementfähigkeiten einzusetzen, indem sie langfristige Ziele setzen, Ressourcen effizient allokalieren und die Unternehmensleistung kontinuierlich überwachen und analysieren.

Die Studierenden haben allgemeine führungsrelevante Werthaltungen und Einstellungen verinnerlicht und sind in der Lage diese umzusetzen. Sie nutzen ihre systematische und instrumentale Kompetenz in Management- und Führungspositionen, indem sie Management- und Führungssituationen beurteilen und Management-, Führungs- und Organisationskonzepte anhand von Übungsaufgaben und Fallbeispielen praktisch anwenden.

Besonders hervorzuheben ist, dass die Studierenden Managementkompetenzen besitzen, die es ihnen ermöglichen, strategische Entscheidungen zu treffen, die positiv auf die Leistung und das Wachstum einer Organisation wirken. Sie führen Teams effektiv, nutzen Ressourcen optimal und entwickeln innovative Lösungen für betriebliche Herausforderungen. Diese Kompetenzen befähigen sie, in verschiedenen Kontexten effektive Führungs- und Managementstrategien zu gestalten und erfolgreich umzusetzen, mit einem starken Fokus auf die Verbesserung organisatorischer Effizienz und Leistung.

Überfachliche Kompetenzen:

Die Studierenden nutzen Kompetenzen die sie auf eine erfolgreiche Karriere in Management und Führung

vorbereiten. Sie denken kritisch, analysieren komplexe Probleme und finden kreative Lösungen. Durch Gruppendiskussionen und Präsentationen von Ergebnissen verbessern sie ihre sozialen und kommunikativen Fähigkeiten und führen sowie motivieren Teams effektiv. Zudem passen sie sich schnell an sich verändernde Umgebungen und Technologien an. Diese Kompetenzen ergänzen ihr Fachwissen und befähigen sie, in dynamischen und interdisziplinären Arbeitskontexten erfolgreich zu agieren und Führungsaufgaben zu übernehmen.

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
- Grundlagen des Managements, G. Schreyögg, J. Koch, Springer Verlag, 2014, ISBN 978-3-658-06749-6 (eBook)
- Grundlagen 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:	Interaktive Vorlesung mit integrierter Übung (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Bearbeitung der Übungsaufgaben.
Medienformen:	Digitale Vorlesung/Präsenzveranstaltung, Beamer, Tafel, Video, Overhead, Vorführungen

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- Die Grundlagen des Rechnungswesens zu verstehen und in seinen Teilbereichen anwenden zu können;
- Die Grundlagen des Controllings zu verstehen und in seinen Teilbereichen anwenden zu können;
- Entscheidungsprozesse im Unternehmen nachzuvollziehen und konstruktiv an diesen mitzuwirken;
- Jahresabschlüsse zu lesen und zu verstehen;

Fachliche Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage:

- Sich weitergehende Informationen zu den Themen Rechnungswesen und Controlling zu beschaffen, sie überprüfen, auswerten und nutzen.
- Für betriebswirtschaftliche Problemstellungen selbstständig Lösungsansätze zu finden und diese anzuwenden;
- Ihr erlerntes theoretisches Wissen in der Praxis anzuwenden.

Überfachliche Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage:

- Strukturiert neue Lösungskonzepte zu erarbeiten;
- Alternative Lösungskonzepte auszuwählen;
- Diese alternativen Lösungskonzepte zu bewerten;
- Selbstständig Aufgaben zu bearbeiten;
- Sich aktiv in Teams einzubringen;
- Ihre Kooperations- und Konfliktfähigkeit weiterzuentwickeln;
- Eigenverantwortlich zu handeln.

Inhalte:

- Fallstudie zum Externen Rechnungswesen
- Fallstudie zum Internen Rechnungswesen
- Grundlagen des Controlling
- Budgetierung
- Rentabilitäten
- Deckungsbeitragsrechnung
- Prozesskostenrechnung
- 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:	E004, E005
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:

- Gängige Protokolle und Netzstrukturen zu identifizieren und deren Funktionsweise zu erklären
- Die Abläufe der Datenübertragung in lokalen und globalen Netzwerken zu verstehen
- Verständnis für den Aufbau von Protokollen und Protokollstapeln zu entwickeln
- Protokolle und Netzwerksysteme in praktischen Szenarien anzuwenden und bzgl. Strukturen und Abläufen der Datenübertragung in lokalen Netzen und im Internet, sowie daraus resultierende Eigenschaften der Kommunikation zu analysieren.
- Methoden-Kompetenz, neue Protokolle zu erfassen, einzuordnen und zu bewerten
- Verständnis für die Verfahren der Applikations-, Transport- und Vermittlungsschicht des Internets.
- Erkenntnisse über Netzprotokolle auf andere technische Bereiche zu übertragen und innovative Lösungen zu entwickeln.

Fachliche Kompetenzen:

- Die Studierenden sind in der Lage, die in vernetzten Systemen üblichen Protokolle/Verfahren zu erfassen, einzuordnen und zu bewerten.
- Verständnis der Schichtenmodelle und Protokolle (OSI/ISO, TCP/IP).
- Analyse und Bewertung von Protokollen auf verschiedenen Netzwerkschichten.
- Einschätzung sicherheitsrelevanter Aspekte und deren Auswirkungen auf Netzwerke.
- Sie erhalten sie grundlegende Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise moderner Netzstrukturen und von dort verwendeten IT-Sicherheitskonzepten.

Überfachliche Kompetenzen:

- Problemlösungsfähigkeiten und kritisches Denken in Bezug auf Netzwerktechnologien.
- Teamarbeit und Kommunikationsfähigkeit in technischen Diskussionen.
- Fähigkeit zum eigenständigen Lernen und Anwenden neuer Technologien.

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. Sergej Sizov
Lehrende(r):	Prof. Dr. Sergej Sizov
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:	55 Stunden für selbständige Bearbeitung eines praxisbezogenen Projekts
Medienformen:	Tafel, Beamer, PC / Notebook

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- Kernaufgaben und Grundfunktionen von Datenbanksystemen methodenbasiert nachzuvollziehen und auf neue Fragestellungen aus der Praxis des Ingenieurwesens abzubilden.
- die etablierten Datenmodelle sowie Syntax und Semantik etablierter Datenformate routiniert auf neue Sachverhalte aus der Praxis abzubilden und entsprechende Vorschläge zum Daten-Schema und zu den etwaigen Konsistenzbedingungen zu erarbeiten sowie praktisch in vergleichenden Proof-of-Concept Vorschlägen (PoC) eigenständig zu pilotieren.
- praxisbezogene Datenmodellierung und Integritätssicherung mit Unterstützung durch geeignete Analyserwerkzeuge und etablierte Entwicklungsumgebungen über PoC hinaus bis hin zu einer praktisch umsetzbaren Lösung vorantreiben zu können.
- sicher und zielführend die Abfrage-Sprachen für zeitgemäße Datenmodelle einzusetzen, um die relevanten Ergebnisse effektiv und effizient - auch bei großen Datenmengen / Big Data für weitere Analysen ermitteln zu können.
- bestehende zeitgemäße DB-Technologien erwägen, testen und auswählen, um diese in interdisziplinären technischen Projekten höchst skalierbar einsetzen zu können.
- Übersicht über aktuelle Trends und Entwicklungen im Themenfeld der Datenbank-Technologien zu behalten und bei Bedarf weitere Experten aus relevanten DB-Themenfeldern auf Augenhöhe fachlich um Unterstützung ersuchen zu können.

Fachliche Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind Studierende in der Lage:

- Grundbegriffe und thematische Teilgebiete des DB-Methodenportfolios auf individuelle Problemstellungen im Themenfeld Ingenieurwesen fachlich sicher und argumentativ versiert abbilden zu können.
- Relationales Datenmodell sowie Syntax und Semantik der Daten-Anfragesprache SQL für Bedarfe der praxisrelevanten Szenarien des Ingenieurwesens einsetzen zu können.
- Methodik des praktischen Datenbankentwurfs, Integritätssicherung, Normalformen eines relationalen Entwurfs sicher beherrschen und im konkreten Anwendungsfall zielführend einsetzen zu können - und zwar wohlwissend über die Grenzen der etablierten Vorgehensweise an sich und über sinnvolle Ausnahmen im gegebenen individuellen Einzelfall.
- Alternative Lösungsansätze im hierarchischen Datenmodell (XML / JSON) mitsamt XML Schema, Abfragesprachen XPATH, XQuery, MQL als potentielle Alternativen abwägen zu können.
- Alternative Lösungsansätze im Graph-basierten Datenmodell (RDF) / RDF Schema mitsamt Abfragesprache SPARQL als potentielle Alternativen abwägen zu können.
- Event-basierte Datenmodelle, Datenströme und deren skalierbare Handhabung mittels Stream-Basierter Architekturen (z.B. Kafka) in passenden Szenarien beherrschen und bei Bedarf praktisch einsetzen zu können.

- Vertieftes Verständnis über Algorithmen und Datenstrukturen im Datenmanagement zur Optimierung und Skalierung von Abfragen in realistischen Szenarien - im Diskurs mit weiteren Fachexperten - einsetzen zu können.
- Entwicklung von serverseitigen Prozeduren und Funktionen einer Datenbank umsetzen oder zumindest im Entwurf einen datenbasierten Lösung anregen zu können.
- Verwaltung und Steuerung von Transaktionen im Grundsatz zu verstehen und entsprechende Maßnahmen durch DB-Administration veranlassen zu können.
- Grundsätze der Datenintegration (ETL), Data Warehouses und Data Lakes, Master-Datenmanagement zu beherrschen und entsprechende Anforderungen an Daten-Management in praxisrelevanten Szenarien formulieren und kommunizieren zu können.
- Grundlegende Konzepte der Datensicherheit und der Zugriffskontrolle eines Datensystems sicher zu beherrschen und resultierende Anforderungen umsetzen oder kommunizieren zu können.
- Grundlagen der Ausfallsicherheit, Backup und Recovery eines Datensystems zu verstehen und entsprechende technische Anforderungen im praxisrelevanten Projekt an das DB-Management formulieren zu können.
- Architekturen und Algorithmen für Big Data Szenarien im Grundsatz verstehen, entsprechende Impulse hinsichtlich Architekturen und praktischer Lösungen in den Diskurs eines interdisziplinären Teams fachlich einbringen zu können.
- Domain-spezifische Lösungen für semistrukturierte Daten, Geodaten, Multimedia und Data Science Anwendungen selbstständig recherchieren und in konkrete Projekte einbringen können.
- Integration von Datenbanken und DB-Technologien in fachübergreifende technische Projekte des Ingenieurwesens proaktiv vorantreiben und von resultierenden Mehrwerten die weiteren Kollegen überzeugen.

Überfachliche Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind Studierende in der Lage:

- interdisziplinäre realitätsnahe Problemstellungen des Datenmanagements ganzheitlich zu analysieren und konkrete, praktisch belastbare Lösungsvorschläge für fachorientierte Datenbanken und Informationssysteme im Ingenieurwesen konzeptionell zu erarbeiten und fachlich überzeugend zu kommunizieren.
- Rollen in einem cross-disziplinären agilen Lösungsteam im Kontext einer datengetriebenen realistischen Fragestellung anzunehmen und operativ zu erfüllen.
- Bedarfe an weiterführenden Informationen zu DB-Technologien rechtzeitig zu erkennen und Fachexperten mit sachlich formulierten Fragestellungen und eigenen problemspezifischen Anforderungen des Ingenieurwesens kollegial konfrontieren zu können.

Literatur:

- Kemper, A. und Eickler, A.: Datenbanksysteme: eine Einführung. De Gruyter Oldenbourg, 2015.
- Kemper, A. und Wimmer, M.: Übungsbuch Datenbanksysteme. De Gruyter Oldenbourg, 2011.
- Coronel, C. und Morris, S.: Database Systems: Design, Implementation & Management. Course Technology, 2022.

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 Ansätze zum klassischen Projektmanagement genutzt. Die Studierenden sind in der Lage, Aufgaben und Methoden sowohl des klassischen als auch des agilen Projektmanagements zu verstehen und anzuwenden. Sie verfügen über einen breit gefächerten „Toolbaukasten“, aus dem sie je nach Art und Kontext eines Projektes die passenden Werkzeuge auswählen können.

Die Studierenden planen, steuern und setzen ihre individuellen Arbeitsbeiträge im Sinne eines „agilen Selbstmanagements“ gezielt um. Dadurch agieren sie in verschiedenen Projektkonstellationen flexibel und erfolgreich. Sie haben agile Methoden erlernt und durch interaktive Vorlesungen sowie Praktika angewendet, sodass sie IT-Projekte dynamisch und adaptiv gestalten können, um auf Veränderungen im Projektumfeld zu reagieren.

Zusätzlich haben die Studierenden ein vertieftes Verständnis für Qualitätsmanagement erworben und können sicherstellen, dass die Ergebnisse der IT-Projekte den festgelegten Zielen entsprechen.

Fachliche Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage, die Grundlagen des agilen Projektmanagements, einschließlich der Schlüsselmethoden und -techniken, die in der modernen IT-Projektentwicklung Anwendung finden, anzuwenden. Sie bedienen sich strukturiert und zielgerichtet aus dem Toolbaukasten und setzen die Tools ein, um Projekte effizient zum Erfolg zu führen. Sie wählen geeignete agile Methoden für spezifische Projektsituationen aus und wenden diese an. Durch Übungen in Praktika vertiefen sie ihre Fähigkeiten, Projekte zu leiten. Die Studierenden organisieren, leiten und motivieren agile Teams effektiv, um die Produktivität und die Qualität der Projektergebnisse zu maximieren.

Überfachliche Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage, die systematische Koordination und Steuerung von Arbeitsabläufen sowie die Teamarbeit effizient zu organisieren. Sie verfügen über ausgeprägte Organisationsfähigkeiten und Teamkompetenzen, die ihnen ermöglichen, komplexe Aufgaben in handhabbare Teilaufgaben zu zerlegen und diese im Team erfolgreich zu bearbeiten. Sie koordinieren Arbeitsabläufe und steuern die Teamarbeit gezielt. Darüber hinaus sind sie in der Lage, Konflikte konstruktiv zu lösen und flexible Lösungsstrategien gemeinsam mit ihrem Team zu entwickeln. Ihre Eigeninitiative und Selbstorganisation werden dabei ebenso gestärkt wie ihre Diskussions- und Kompromissfähigkeit.

Inhalte:

- Grundlagen und Klassisches Projektmanagement
- Projekt Canvas und Erfolgsfaktor Teamarbeit
- Agile Werte und Prinzipien

- Agile Methoden: Kanban und Scrum
- Impulse zum Thema Selbstfürsorge
- Individuelle Vision, Zielbildung und -steuerung

Literatur:

- Preußig, J., Agiles Projektmanagement – Agilität und Scrum im klassischen Projektumfeld, Freiburg 2018
- Spitzok 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, 3 ECTS) Studienleistung: Praktikum (2 ECTS)
Lehrformen:	Vorlesung (3 SWS) mit Praktikum (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:

Durch die seminaristische Vorlesung haben die Studierenden ein fundiertes Verständnis für moderne Sicherheitsrisiken und Sicherungsverfahren erlangt. Sie verfügen über ein tiefgehendes Verständnis für die vielfältigen Sicherheitsprobleme und können basierend auf den vermittelten Managementaspekten passende Strategien entwerfen. Durch die Analyse von Angriffstypen, Kryptographie-Protokollen und Sicherheitsmaßnahmen sind sie in der Lage, effektive Strategien zur Bewältigung von Cyberbedrohungen erfolgreich umzusetzen.

Fachliche Kompetenzen:

Im Fokus des Moduls stehen die Charakterisierung von Malware, die Implementierung von Kryptographiealgorithmen und das Management von Sicherheitsprotokollen. Die Studierenden sind in der Lage, die hohe Dynamik der Sicherheitsanforderungen zu bewältigen, indem sie über Lernstrategien sowie Analyse- und Abstraktionsfähigkeiten verfügen, um aktuelle Risiken zu erfassen. Sie verstehen komplexe Sicherheitsprobleme und ergreifen effektive Maßnahmen zur Gewährleistung der Cybersecurity.

Zusätzlich haben die Studierenden Kenntnisse im Bereich des Risikomanagements erworben und sind in der Lage, Sicherheitsprotokolle effizient zu managen und anzupassen, um auf dynamische Sicherheitsanforderungen zu reagieren.

Überfachliche Kompetenzen:

Das Modul stärkt überfachliche Kompetenzen, die über das rein Technische hinausgehen. Die Studierenden sind in der Lage, durch Kommunikation und Kooperation in Übungen Lösungen zu erarbeiten. Sie bearbeiten eigenständig einen Teilbereich des Problemraums in der Hausarbeit und präsentieren die Ergebnisse, was ihre kommunikativen Fähigkeiten weiter stärkt. Ihre Analyse- und Abstraktionsfähigkeiten sind geschult, sodass sie fundierte Risikobewertungen vornehmen können.

Diese Fähigkeiten umfassen grundlegende Managementkompetenzen in den Bereichen Projektmanagement, Teamführung, Risikomanagement, Selbstmanagement sowie Kommunikation und Koordination. Die Studierenden können Projekte effizient leiten, indem sie Aufgaben in kleinere Einheiten zerlegen und komplexe Sicherheitsprojekte in Pakete, Module und Funktionen organisieren. Diese Kompetenzen versetzen sie in die Lage, auf aktuelle und zukünftige Herausforderungen im Bereich der Cybersecurity und darüber hinaus zu reagieren. Die Studierenden beherrschen klare Kommunikation und effektive Teamarbeit, wodurch sie auch in Projekten außerhalb der Cybersecurity erfolgreich agieren können. Sie sind in der Lage, die Planung und Umsetzung von Strategien und Maßnahmen zur Problemlösung zu meistern, diese zu überwachen und schnell auf auftretende Probleme zu reagieren. Damit sind sie bestens vorbereitet, 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
- Schmeh, 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:	Prof. Dr. Sergej Sizov
Lehrende(r):	Prof. Dr. Sergej Sizov
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 Studierenden sind in der Lage:

- Grundlegendes Verständnis für Modelle, Methoden und Algorithmen der Künstlichen Intelligenz (KI) auf praxisrelevante Beispiele und Szenarien des Ingenieurwesens abzubilden.
- Spezifische Fragenstellungen von KI im Ingenieurwesen zu interpretieren und mit zielführenden Vorschlägen eigene sinnvolle Lösungsansätze über bestehende state-of-the-art Modelle hinaus anregen zu können.
- durch methodisch sichere praktische Anwendung von etablierten KI-Methoden in realistischen Szenarien greifbare und messbare praktische Erfolge erzielen zu können.
- eine ganzheitliche statistisch evidente Evaluation von Ergebnissen diverser KI-Modelle auf der gegebenen Datengrundlage vornehmen zu können und daraus Empfehlungen zur Nutzung der Lösung oder etwaige Verbesserungspotentiale fachlich ableiten zu können.
- eine datenbasierte KI-Lösung im Kontext eines interdisziplinären technischen Projekteszielführend inhaltlich zu platzieren und durch Schnittstellen-Definition zu integrieren.
- Big Data Szenarien mit state-of-the-art KI Methoden anzugehen und hochskalierbare Lösungsvorschläge in einer Cloud-Umgebung zu entwickeln.
- aktuelle Trends und Entwicklungen im KI-Themenfeld ständig im Blick zu behalten und bei erkanntem Bedarf weitere Expertise durch relevante Fachkollegen mit klarer Aufgabenstellung / Anfrage zu mobilisieren.

Fachliche Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind Studierende in der Lage:

- Grundbegriffe und essentielle Teilgebiete der KI-Technologie auf konkrete fachliche Fragestellungen des Ingenieurwesens abbilden zu können.
- Methoden der Wissensrepräsentation und Wissensmodellierung wie Logiken (Aussagenlogik, Fuzzy-Logik, Prädikatenlogiken, Beschreibungslogiken) sowie logisches Schließen (Inferenz) zum Aufbau von Expertensystemen und Regelsystemen praktisch einsetzen zu können.
- Grundlegende Methoden des Überwachten Lernens: Entscheidungsbäume, naive Bayes-Methoden, Support Vector Machines, lineare und logistische Regression, Neuronale Netze zur Lösung von datenbasierten Problemen - mit vorhandenen Trainingsdaten - effektiv einsetzen zu können.
- Grundlegende Methoden des Unüberwachten Lernens: Komponentenanalyse, partitionierendes Clustering (k-means), hierarchisches Clustering, dichtebasierendes Clustering (DBSCAN) zur Lösung von datenbasierten Problemen - ohne explizite vorausgegangene Strukturierung der Trainingsdaten - effektiv einsetzen zu können.
- Kombinationsmethoden wie Bagging (Random Forests), Stacking (logistische Regression), Boosting (AdaBoost), Voting (gewichtete Mehrheitsentscheide) zur weiteren Verbesserung der Lösung auf der Basis von mehreren partiellen und plausiblen Lösungsalternativen praktisch nutzen zu können.

- Methoden der Bayesischen Inferenz (unter Anderem Bayesische Netze, Hidden Markov Modelle, Markov Random Fields) sicher beherrschen und in statistischen datenbasierten Lösungsansätzen einbringen zu können.
- Grundsätze der Datenmodellierung und der Datenanalyse, Dimensionalitätsreduktion (Komponentenanalyse, Faktorenanalyse) sowie informationstheoretische Feature-Selektion zur Strukturierung und Vereinfachung der Datenmodelle einsetzen zu können.
- Domain-spezifische KI-Lösungen für Signalverarbeitung, Bildverarbeitung, Textverarbeitung, Graphanalyse, semi-strukturierte Daten zu erkennen und mit Unterstützung von Domain-Experten umzusetzen.
- Ganzheitliche und statistisch evidente Evaluation von KI-Modellen (Error Rate, Precision, Recall, F-Maß) vorzunehmen und häufige Interpretationsprobleme sowie Manipulationsversuche in der Argumentation zu erkennen.
- Management und Pflege von KI-Lösungen im operativen Produktionsbetrieb (MLOps / ModelOps) zu unterstützen.
- Big Data Ansätze im KI wie Deep Learning, Upscaling durch Cluster / Cloud Computing sowie Architekturen wie Apache Hadoop / Spark / Storm / Flink grundlegend verstehen und in eine problemspezifische Lösung einbringen zu können.
- Aktuelle KI-Trends wie Reinforcement Learning, Embeddings, Transformer-Architekturen mitzuverfolgen und durch den Austausch mit Domain-Experten fortlaufend ergänzen zu können.

Überfachliche Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind Studierende in der Lage:

- interdisziplinäre realitätsnahe Problemstellungen des Maschinellen Lernens ganzheitlich zu analysieren und konkrete, praktisch belastbare KI-Lösungsvorschläge in Fragestellungen des Ingenieurwesens konzeptionell zu erarbeiten und fachlich überzeugend zu kommunizieren.
- Rollen in einem cross-disziplinären agilen Lösungsteam im Kontext einer datengetriebenen KI-Fragestellung anzunehmen und operativ zu erfüllen.
- Bedarfe an weiterführenden Informationen zu KI-Technologien rechtzeitig zu erkennen und Fachexperten mit sachlich formulierten Fragestellungen und eigenen problemspezifischen Anforderungen des Ingenieurwesens kollegial konfrontieren zu können.

Literatur:

- Russel, S. und Norvig, P.: Künstliche Intelligenz: Ein moderner Ansatz. 4. Auflage, Pearson, 2023.
- Aggarwal, C.C.: Data Mining - The Textbook. Springer, 2015.
- Bishop, C und Bishop, H: Deep Learning: Foundations and Concepts. Springer, 2023.
- Deisenroth, M.P. und Faisal, A. und Soon Ong, C.: Mathematics for Machine Learning. Cambridge University Press, 2020.
- Wasserman, L.: All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2003.

M394 SENG Systems Engineering

Semester:	5. Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	GMBW, GDE1, TM1, INF, INGIC
Vorkenntnisse:	keine
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Udo Gnasa
Lehrende(r):	NN
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 Systemtheorie, können den Systembegriff erklären und deren Verhalten beschreiben. Sie verstehen die Besonderheiten komplexer Systeme und haben ein Verständnis für die Vernetzung von Systemen entwickelt. Sie sind in der Lage, Systeme von anderen Systemen sowie Subsystemen abzugrenzen und deren Wechselwirkungen und Beziehungen zu identifizieren und zu bewerten.

Sie wissen wie sich die Entwicklung von inter- und transdisziplinären Systemen („System of Systems“) aufgrund starker Veränderungen wie Globalisierung, Industrie 4.0, Internet of Things, vernetzter Prozesse, steigender Anforderungen und kürzerer Technologiezyklen von klassischen Systemen unterscheidet.

Die Studierenden erkennen die Notwendigkeit eines strukturierten Vorgehens und eines systemischen Ansatzes zur Beherrschung der Komplexität großer Systeme und können diese Erkenntnisse auf das Systems Engineering übertragen und anwenden. Außerdem erwerben sie Managementkompetenzen wie Führungskompetenz, Kommunikationsfähigkeiten, Entscheidungsfindung, Problemlösung und Zeitmanagement, die für die erfolgreiche Durchführung und Leitung komplexer Projekte unerlässlich sind.

Fachliche Kompetenzen:

Die Studierenden verstehen die Grundlagen des systemischen, integrierten Denkens und wenden die Vorteile einer ganzheitlichen Sichtweise im Systems Engineering an. Sie können die Charakteristika komplexer Systeme erkennen, Systemstrukturen skizzieren und die Vernetzung sowie Wechselwirkungen zwischen Systemen und Subsystemen bewerten.

Sie kennen verschiedene Theorien und Definitionen zum Systems Engineering und wenden den systemischen Ansatz sowie dessen Modellierungen an. Sie sind in der Lage, komplexe Systeme sowie deren Subsysteme und Schnittstellen zu identifizieren, zu analysieren und zu bewerten.

Die Studierenden können Kundenanforderungen erfassen, diese in Form von Modellen beschreiben und die Grundlagen der SysML und der AutomationML anwenden. Sie entwickeln ihre Problemlösungskompetenz weiter durch das Kennenlernen von Konzepten und Methoden zur Problembewältigung sowie verschiedenen Simulationsmethoden zur frühzeitigen Absicherung von Konzept- und Lösungsmodellen.

Zusätzlich verstehen sie die Rollen und Anforderungen der verschiedenen Fachdisziplinen des Engineerings (Mechanik, Elektrik, Mechatronik, Elektronik, Informationsverarbeitung, IoT) und können die Handlungsnotwendigkeiten sowie Handlungsrahmen des Systems Engineerings ableiten und anwenden.

Überfachliche Kompetenzen:

Die Studierenden nutzen die bereitgestellten Lehrmaterialien (via OLAT), wie Skripte, Folien sowie weiterführende Artikel und Sekundärliteratur, für ihr Eigenstudium und zur Bewältigung von Einzel- und Gruppenaufgaben. Durch Lernstandskontrollfragen überprüfen sie ihren eigenen Kenntnisstand und Lernfortschritt und passen diesen gegebenenfalls an. Beim Bearbeiten mehrerer anwendungsbezogener Fallbeispiele erkennen sie die Notwendigkeit einer systemischen und ganzheitlichen Vorgehensweise beim Entwickeln und Behandeln komplexer Projekte. Diese Aufgaben helfen ihnen, ein „Systemdenken“ zu entwickeln, ihre Analysefähigkeit sowie Methoden- und Sozialkompetenz zu trainieren und ihre Problemlösungskompetenzen zu schulen.

In der Bearbeitung von Hausaufgaben in Lerngruppen arbeiten die Studierenden gruppenorientiert und fördern ihre Teamfähigkeit, indem sie gemeinsam Lösungen entwickeln. Austauschforen ermöglichen ihnen die Kommunikation und Interaktion mit dem Dozierenden sowie innerhalb und außerhalb der Lerngruppen. Der Dozierende gibt persönliches Feedback zu den Lösungen der Studierenden. In Peer-Review-Prozessen üben sie, wertschätzendes Feedback zu geben und anzunehmen, und in Diskussionsrunden stärken sie ihre Kommunikations- und Argumentationsfähigkeiten.

Zusätzlich entwickeln die Studierenden Projektmanagementkompetenzen, die es ihnen ermöglichen, Managementtechniken und -werkzeuge effektiv in ihren Projekten einzusetzen. Sie erwerben Kenntnisse in den Grundlagen des Projektmanagements, einschließlich der Planung, Durchführung, Überwachung und des Abschlusses von Projekten. Sie werden mit grundlegenden Techniken und Tools ausgestattet, die für eine effiziente Projektsteuerung, Risikobewertung und -management sowie für die Entscheidungsfindung notwendig sind. Diese Fähigkeiten sind entscheidend, um Projekte termingerecht, innerhalb des Budgets und gemäß den Qualitätsanforderungen zu realisieren. Die Vermittlung von Projektmanagementkompetenzen bereitet sie darauf vor, Führungsrollen in interdisziplinären Teams zu übernehmen, Projekte strategisch zu planen und umzusetzen sowie auf Herausforderungen und Veränderungen im Projektverlauf zu reagieren. Diese Erweiterung ihrer persönlichen Fähigkeiten in Managementkompetenzen ist entscheidend für die Entwicklung zu Systemingenieuren, die komplexe technische Projekte effektiv managen und leiten können.

Inhalte:

- Grundlegende Einführung in Systemtheorie, Systembegriff und -strukturen.
- Verständnis und Bewertung der Komplexität und Vernetzung komplexer Systeme.
- Bewusstsein für die Herausforderungen durch technologische und globale Veränderungen.
- Integration von Managementkompetenzen, darunter Führung, Kommunikation und Zeitmanagement, als essenzielle Bestandteile für das effektive Leiten von Systems Engineering-Projekten.
- Anwendung systemischen Denkens im Systems Engineering über den gesamten Lebenszyklus von Systemen.
- Vermittlung von Methoden und Prozessen des Systems Engineering und des Model Based System Engineering (MBSE).
- Einführung in strategisches und operatives Management zur Handhabung technischer Komplexität.
- Förderung der Problemlösungskompetenz und Entscheidungsfindung in technischen Projekten.
- Vorbereitung auf Führungsrollen und effektive Teamarbeit in interdisziplinären Projekten.

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.): Systems Engineering Handbook, 4th edition, INCOSE, San Diego, 2015
- Sage, A. P.; Rouse, W.: Handbook of Systems Engineering and Management, John Wiley 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. Borcky, 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 Technologien erfordern von Unternehmen die kontinuierliche Entwicklung digitaler Geschäftsmodelle. Im Rahmen des Moduls erhalten die Studierenden eine umfassende Einführung in die Grundlagen digitaler Geschäftsmodelle. Sie erkennen und verstehen Schlüsselkonzepte und Terminologien, kennen den Unterschied zwischen klassischen und digitalen Geschäftsmodellen und verstehen, wie sich diese transformieren lassen. Durch die Anwendung dieser Konzepte analysieren die Teilnehmenden kritisch sowohl bestehende als auch neu entworfene Geschäftsmodelle und bewerten deren Potenzial effektiv.

Darüber hinaus haben die Studierenden umfassende Managementkompetenzen entwickelt, die für die erfolgreiche Durchführung und Steuerung von Projekten der digitalen Transformation unerlässlich sind. Sie teilen komplexe Projekte in kleinere, handhabbare Komponenten auf, betreiben strategisches Management und steuern Veränderungsprozesse. Sie betonen auch die strategische Ressourcenallokation, effektive Zeitplanung und effiziente Ressourcennutzung. Die Koordination der Teamarbeit zur Maximierung des Geschäftserfolgs spielt eine zentrale Rolle bei der effizienten Verwaltung der digitalen Transformation.

Fachliche Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage, fundierte Kenntnisse in der Analyse und Entwicklung digitaler Geschäftsmodelle anzuwenden. Sie analysieren klassische Geschäftsmodelle und transformieren diese in potenzielle digitale Geschäftsmodelle. Ihr Wissen ermöglicht es ihnen, Risiken und Chancen sowie die Notwendigkeit einer solchen Transformation abzuwägen. Sie nutzen diese theoretische Grundlage, um Geschäftsmodelle in praxisorientierte Lösungsansätze zu übersetzen und digitale Geschäftsstrategien erfolgreich zu gestalten.

Die Studierenden haben fundierte Managementkompetenzen entwickelt, die sie in die Lage versetzen, digitale Innovationsprojekte umfassend zu planen, zu steuern, zu überwachen und erfolgreich abzuschließen. Sie sind in der Lage, Teams effektiv zu führen, zu motivieren und zu inspirieren. Sie können Projekte geschickt leiten, um diese voranzutreiben und zum Erfolg zu führen. Durch die gezielte Integration von Managementmethoden fördern sie effiziente Teamarbeit und stärken ihre Diskussions- und Kompromissfähigkeit. Diese Fähigkeiten sind entscheidend für die erfolgreiche Umsetzung und das Management digitaler Geschäftsstrategien. Die Studierenden können die kontinuierliche Überwachung und Anpassung der Projektpläne gewährleisten, was eine zentrale Voraussetzung für den Projekterfolg darstellt.

Überfachliche Kompetenzen:

Das Modul fördert entscheidende überfachliche Kompetenzen wie kritisches und interdisziplinäres Denken und Handeln. Die Studierenden hinterfragen bestehende Geschäftsmodelle und schlagen auf Basis von Daten und Trends Verbesserungen vor. Das Modul fördert besonders die Kreativität der Studierenden, so dass diese innovative Lösungsansätze für geschäftliche Herausforderungen entwickeln können.

Das Modul legt besonderen Wert auf die Entwicklung erweiterter Managementfähigkeiten, sodass die Studierenden in der Lage sind, sich flexibel an ständig wechselnde Marktbedingungen anzupassen. Die Studierenden können adaptive Strategien entwickeln, die Teamdynamik optimieren und Teams effektiv führen. Sie können effektive Kommunikationsmethoden anwenden, um als zukünftige Führungskräfte Veränderungen zu initiieren und zu gestalten. Sie planen und steuern Projekte hinsichtlich Ressourcen, Zeit und Qualität, was sie optimal auf Führungs- und Managementaufgaben in digitalen Geschäftsmodellen vorbereitet. Die Studierenden wenden Methodenkompetenz an, professionalisieren ihre Problemlösungs- und Entscheidungstechniken und entwickeln Kritikfähigkeit, wodurch sie ihre Selbstständigkeit fördern und sich ideal auf die Anforderungen der digitalen Wirtschaft vorbereiten.

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_csrf3A4baca9f7-eada-4365-ac5c-1da97190010f/
Geplante Gruppengröße:	unbegrenzt

Die Lehrveranstaltung wird als seminaristische Vorlesung (PowerPoint, Overheadprojektor, Tafel) mit Übungseinheiten abgehalten. Die Themen werden u.a. durch Diskussionen vertieft. Filmbeiträge, Fallbeispiele ergänzen die Vorlesungen.

Lernziele:

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Kurs verfügen die Studierenden über folgende Kompetenzen:

- **Produktionsspezifisches Wissen:** Die Studierenden haben einen umfassenden Überblick über das Themengebiet Industrie 4.0 und Smart Factory. Sie verstehen die Entwicklungen der bisherigen industriellen Revolutionen und deren Bedeutung für heutige Produktionssysteme.
- **Technologieverständnis:** Die Studierenden kennen die grundlegenden Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK) in Produktionsunternehmen, einschließlich Cyber-physischer Systeme (CPS) und Radio-Frequency-Identification (RFID).
- **Datenanalyse:** Die Studierenden sind in der Lage, Produktionsdaten intelligent zu nutzen, zu interpretieren und in Daten mit einem Mehrwert (smart data) umzuwandeln.
- **Systemintegration:** Die Studierenden verstehen das Ziel der horizontalen und vertikalen Systemintegration in Produktionssystemen und können dies anhand von Beispielen zur Produktentwicklung und Produktionsauftragsabwicklung erläutern.
- **Anwendungsbeispiele:** Die Studierenden können anhand von Beispielen aus verschiedenen Unternehmensbereichen die heutigen Möglichkeiten der Industrie 4.0, den Reifegrad der jeweiligen Technologien und die Interdependenzen zu den Elementen einer Unternehmensorganisation aufzeigen.
- **Praktische Anwendung:** Die Studierenden sind in der Lage, mögliche Anwendungsszenarien im Unternehmen zu erkennen, geeignete Technologien auszuwählen und den Anwendungsfall qualitativ zu bewerten.

Diese Kompetenzen ermöglichen es den Studierenden, die Prinzipien und Technologien der Industrie 4.0 in Produktionsumgebungen anzuwenden und 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 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, aus Management-Sicht, zu betrachten und die Zielgrößen Qualität, Kosten und Zeit/Flexibilität zu optimieren.

Überfachliche Kompetenzen:

- Kenntnisse über die Zusammenhänge zwischen der Produktion und anderen Unternehmensbereichen / Supply-Chain-Management-Aspekte vertieft.
- Betriebswirtschaftliche und ablauforganisatorische Zusammenhänge im Produktionsbereich / Geschäftsprozesse.
- Denken in Prozessen und Abläufen sowohl bzgl. Information, Technologie, Entscheidungsfindung, Management und Umsetzung.
- Materialwirtschaftliche-, Supply-Chain-Aspekte in variantenreichen Produktionsunternehmen.

Inhalte:

- Geschichte der Industriellen Revolution, heutige Produktionssysteme, Ziele und Chancen von Industrie 4.0 und Smart Factory.
- Von der Informationalisierung zur Digitalisierung der Wertschöpfungskette.
- Cyber-Physical-Systems (CPS), Grundlagen, Struktur, Standards, Beispiele.
- Mit Data Analytics zu Smart Data: Grundlagen, begriffliche Abgrenzung, Use-cases.
- Plattformökonomie: Grundlagen, Struktur und Entwicklung, Bedeutung für die Smart Factory.
- Intelligente Peripherie: Internet der Dinge. Künstliche Intelligenz: Historie, Grundlagen, Begriffe und Beispielanwendungen in der Smart Factory.
- Horizontale und vertikale System-Integration bei Produktentwicklung und Produktionsauftragsabwicklung.
- 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 sind in der Lage, den Begriff Big Data korrekt in verschiedene Anwendungsbereiche einzuordnen und die wichtigsten Eigenschaften zu benennen. Sie verstehen, dass die Datenqualität eine entscheidende Rolle spielt, um wertvolle Erkenntnisse aus großen Datensätzen zu gewinnen. Zudem erkennen sie die Architektur-Landschaften von Big Data Technologien und können Big Data mit anderen Technologien verknüpfen sowie in größere 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 lösen die Studierenden technische Aufgaben zielorientiert unter Anwendung des vermittelten Inhalts der Vorlesung.

Überfachliche Kompetenzen:

Managementkompetenzen sind entscheidend für den erfolgreichen Einsatz von Big-Data-Technologien. Die Studierenden sind in der Lage, zentrale Aspekte des Projektmanagements und der Teamführung anzuwenden, um komplexe Aufgabenstellungen in kleinere Problemstellungen zu zerlegen und diese zu koordinieren. Sie koordinieren Problemstellungen im Team, steuern Arbeitsabläufe und Zeitpläne und überwachen Implementierungsschritte, was hohe Anforderungen an ihre Organisationsfähigkeit und Teamkompetenz stellt. Sie üben Diskussions- und Kompromissfähigkeit, um im Team effektiv zu arbeiten. Angesichts der enormen Datenmengen nutzen sie Sachlichkeit und Organisationstalent, um Aufgaben zu bewältigen und wichtige Managementaspekte zu reflektieren.

Die Studierenden analysieren und interpretieren große Datenmengen, wobei sie besonderes Augenmerk auf die Datenqualität legen und die Verlässlichkeit der Daten beurteilen. Diese Analyse- und Bewertungskompetenzen repräsentieren grundlegende Methoden des Risikomanagements und der Qualitätssicherung.

Die Studierenden sind in der Lage, effiziente Dateninfrastrukturen zu entwickeln und zu betreiben, 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	nur SS	5	E630

Allgemeiner Hinweis zu Wahlmodulen) Module können bei geringer Teilnehmerzahl oder aus anderen triftigen Gründen auch ausfallen - bitte informieren Sie sich frühzeitig über die Stundenplanung

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 70) eine Lehrveranstaltung mit 5 CP aus.

Das Verfahren ist auf Seite 70 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 [70](#)) eine Lehrveranstaltung mit 5 CP aus.

Das Verfahren ist auf Seite [70](#) 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 70) eine Lehrveranstaltung mit 5 CP aus.

Das Verfahren ist auf Seite 70 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:

Die Studierenden sind in der Lage

- die Grundlagen der drahtlosen Kommunikation zu erläutern
- mobile Betriebssysteme zu benennen und zu erläutern
- unter Verwendung der Programmiersprache Java Programme zu erschaffen
- Apps unter Android zu erstellen

Fachliche Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage

- eine App unter Android Studio zu programmieren;
- eine Dokumentation eines Programmes zu erstellen;

Überfachliche Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage

- durch Kommunikation und Kooperation Lösungen zu erarbeiten;
- Ergebnisse darzustellen und zu präsentieren;
- unter zeitlichem Druck Ergebnisse zu erarbeiten.

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. Künneth: 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 (3 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 Mikroprozessorboards
Veranstaltungslink:	olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1236992363

Lernziele:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- Die grundlegenden Prinzipien, Architekturen und Funktionsweisen von Mikroprozessoren zu verstehen und zu erklären.
- Die Struktur von Mikroprozessoren, einschließlich Rechenwerk und Steuerwerk, sowie deren Befehlsatzarchitekturen zu beschreiben.
- Datenblätter und Schaltungen zu analysieren und für die hardwarenahe Programmierung in C zu interpretieren.
- Mikroprozessorsysteme zu programmieren, zu debuggen und unter Echtzeitanforderungen in praktischen Anwendungen anzuwenden.
- Programme und Lösungen für Mikroprozessorsysteme unter Berücksichtigung von Effizienz und Leistungsanforderungen zu entwickeln und zu bewerten.
- Die Leistungsfähigkeit von Mikroprozessoren mithilfe von Simulations- und Analysewerkzeugen zu beurteilen.

Fachliche Kompetenzen:

- Verständnis der Architektur von Mikroprozessoren (Rechenwerk, Steuerwerk, Peripheriegeräte) und deren Befehlssätze.
- Fähigkeit zur hardwarenahen Programmierung in C, Analyse und Debugging maschinennaher Programme.
- Anwendung von Simulations- und Analysewerkzeugen zur Bewertung der Leistungsfähigkeit von Mikroprozessorsystemen.

Überfachliche Kompetenzen:

- Problemlösungsfähigkeiten und algorithmisches Denken zur Lösung komplexer Probleme in der Mikroprozessortechnik.
- Teamarbeit und Kommunikationsfähigkeit durch Gruppenarbeit im Praktikum.
- Kritische Bewertung von Technologien im Hinblick auf Effizienz, Kosten und Leistung sowie Präsentation der Ergebnisse in mündlicher und schriftlicher Form.

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

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: Programmierung des UR3e von Universal Robots

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 Verfahrensrechnungen selbstständig durchzuführen. Sie werden weiterhin dazu in der Lage sein, 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 identifizieren eigenständig verschiedene Komponenten von Automatisierungslösungen und können deren Funktionen analysieren und optimieren. Weiterhin werden sie die Rolle von Robotern bewerten können, Automatisierungssysteme effektiv programmieren und die Integration von Sensoren und Aktuatoren in Fertigungslinien planerisch entwerfen können. 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 sind in der Lage den Aufbau und die Funktion von Fertigungsmaschinen und Bearbeitungszentren, inklusive derer Steuerung, Regelung und Software zu beurteilen. Sie können kritische Parameter für spezifische Anwendungsfälle selbstständig definieren und optimieren. Ein Schwerpunkt liegt auf der datentechnischen Integration von Fertigungssystemen mit angrenzenden betrieblichen Informationssystemen wie CAD, PPS/ERP und CAQ, wobei die Studierenden fortschrittliche IT-Konzepte für die Rechnerintegration entwerfen und implementieren können. Durch das eLearning-Portal können die Studierenden, ihr Wissen eigenständig vertiefen, Online-Übungen durchführen und ihre Lösungsansätze zur Diskussion zu stellen. Besonderes Augenmerk wird auf die Entwicklung von Managementkompetenzen gelegt, wobei die Studierenden dazu in der Lage sind, Teams effektiv zu führen, zu motivieren und Fertigungsabschnitte zu koordinieren, um die Automatisierungstechnologien optimal zu nutzen. Sie entwickeln strategische Fähigkeiten, um proaktiv auf technologische Entwicklungen zu reagieren und Anpassungsstrategien zu entwerfen.

Überfachliche Kompetenzen:

Die Studierenden sind dazu in der Lage ihre Entscheidungsfähigkeit aufgrund von fachlichen Herausforderungen zu stärken. Sie trainieren, 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 können 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.
- 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 und Bereitstellung von Embedded-Linux-Anwendungen.
- Kommunikation und Zusammenarbeit zur Entwicklung und Integration von Embedded-Linux-Lösungen in unterschiedlichen Anwendungsbereichen.
- Reflexion über rechtliche 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 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:

Die Studierenden sind in der Lage

- Grundbegriffe der Multimediatechnik zu erläutern
- Verfahren der Medienkompression anzuwenden
- Netzwerkprotokolle für die Multimediakommunikation zu benennen und zu erläutern
- verschiedene Multimediakommunikationsanwendungen weiterzuentwickeln

Fachliche Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage

- Multimediakommunikation zu erläutern;
- Multimediakommunikationsanwendung zu programmieren;

Überfachliche Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage

- durch Kommunikation und Kooperation Lösungen zu erarbeiten;
- Ergebnisse darzustellen und zu präsentieren;
- unter zeitlichem Druck Ergebnisse zu erarbeiten.

Inhalte:

- Übersicht Multimediatechnik und -kommunikation
- Grundlagen der Quellencodierung
- Sprach- und Audiokompression
- Bildkompression
- Videokompression
- Protokolle für die Multimediakommunikation (RTSP, SDP, RTP, SIP)
- Multimediatelephony
- 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/4303422413	

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 haben ein grundlegendes Verständnis des Themenkomplexes Internet of Things (IoT) sowie angrenzender Themen wie Industrial IoT (IIoT) und Industrie 4.0 (I4.0). Durch die Betonung von Managementaspekten haben sie 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. Sie sind in der Lage, geeignete Technologien auszuwählen und zu nutzen, um ein IoT-Projekt erfolgreich umzusetzen. Im Praktikum arbeiten die Studierenden in Gruppen eigenständig an der Erarbeitung einer ausgewählten Technologie.

Überfachliche Kompetenzen:

Durch das Praktikum entwickeln die Studierenden Management- und Kommunikationsfähigkeiten, die insbesondere im Kontext von Teamarbeit und Projektleitung geschult werden. Sie können Teammitglieder effektiv koordinieren, Aufgaben delegieren und gemeinsam Ziele erreichen. Ihre Kommunikationsfähigkeiten verbessern sich durch regelmäßige Abstimmung und die Fähigkeit, klare, lösungsorientierte Diskussionen zu führen. Auch die Kompromissbereitschaft innerhalb des Teams wird gestärkt.

Die Studierenden sind in der Lage, Zeit und Ressourcen effizient zu planen, Prioritäten zu setzen und Aufgaben sinnvoll zu verteilen, wodurch sie ihre organisatorischen Kompetenzen erweitern. Zusätzlich entwickeln sie die Fähigkeit, Daten zu verwalten und zu analysieren, insbesondere im Umgang mit großen Datenmengen aus dem IoT, was zu den zentralen Lerninhalten des Praktikums gehört.

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 Idustrie 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 (3 SWS) und Praktikum (1 SWS)
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 haben Einblick in die grundlegenden Konstrukte der Informatik, um effiziente Algorithmen und Datenstrukturen zu entwickeln. Sie beherrschen die Voraussetzungen zur Erstellung von Algorithmen und Datenstrukturen sowie Techniken und Hilfsmittel zur Vereinfachung und Beschleunigung der Programmierfähigkeit. Sie identifizieren und entwickeln passende Algorithmen und Datenstrukturen für spezifische Aufgabenstellungen. Zusätzlich verstehen sie die Managementaspekte in der Softwareentwicklung, um die organisatorischen Anforderungen komplexer Softwareprojekte umfassend zu berücksichtigen.

Fachliche Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage, die theoretischen Inhalte von Algorithmen und Datenstrukturen widerzugeben und diese in den Übungen praktisch umzusetzen. Sie definieren, sammeln, listen, ordnen und überführen die fachlichen Anforderungen an eine Problemstellung in eine geeignete Lösung. Sie bewerten und klassifizieren mögliche algorithmische Lösungsmöglichkeiten, um die Lösung mit den geringsten Anforderungen an die verfügbaren Ressourcen auszuwählen und zu implementieren.

In den Übungen formulieren und entwickeln die Studierenden Quelltexte, die sie in lauffähige Software überführen. Sie erkennen Fehler und analysieren sowie korrigieren diese effektiv, wodurch sie ihre Fähigkeiten im algorithmischen Denken weiterentwickeln.

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

Überfachliche Kompetenzen:

Die Studierenden setzen ihre erlernten Managementkompetenzen ein, um komplexe Programmieraufgaben in kleinere Problemstellungen und Module zu zerlegen und diese schließlich Zeile für Zeile in Programmcode umzusetzen. Sie erstellen Zeitpläne und koordinieren Arbeitsabläufe, um die Programmieraufgabe in einen Algorithmus und diesen in funktionale Software zu überführen.

Die Studierenden definieren Schnittstellen klar, um Module zu einem lauffähigen Algorithmus zusammenzufügen. Sie erkennen, dass Fehler, falsche Absprachen oder unklare Schnittstellen zu weiteren Iterationen im Abstimmungsprozess führen und durch die Funktionsunfähigkeit des Algorithmus transparent werden. Daher gewährleisten sie die Qualität des Codes und der implementierten Algorithmen durch Best Practices in Programmierung, Kommentierung und Dokumentation, testen Algorithmen auf Funktionalität und Effizienz und pflegen klare Kommunikation und Zusammenarbeit.

Durch diese Vorgehensweise haben die Studierenden Managementkompetenzen entwickelt, die über technische Fähigkeiten hinausgehen, und sie beherrschen Konzepte des Projektmanagements, der Teamführung, der Qualitätssicherung sowie Analyse-, Kommunikations- und Kooperationsfähigkeiten.

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 sind in der Lage, mechatronische Systeme mit der Programmiersprache Python zu programmieren. Sie beherrschen die Grundlagen der Python-Softwareentwicklung und nutzen Techniken und Hilfsmittel, um die Programmierfähigkeit zu vereinfachen und zu beschleunigen. Die Studierenden kennen grundlegende Programmstrukturen, Elemente, Datentypen, Operatoren und Ausdrücke, Ablaufsteuerungen, Kontrollstrukturen, Klassen, Methoden sowie weiterführende Techniken der objektorientierten Softwareentwicklung.

Die Studierenden nutzen ihre erlernten Managementkompetenzen, um komplexe Softwaresysteme zu programmieren. Sie teilen Projekte auf mehrere Programmierer:innen auf, erstellen Zeitpläne und Implementationspläne, überwachen Release- und Updatezyklen und identifizieren Ziele und Risiken. Als Teamleiter koordinieren sie die Implementierungsschritte und führen Teams. Sie zerlegen Programmieraufgaben in kleinere Einheiten (Prozeduren) und teilen komplexe Softwareprojekte in Pakete, Module und Funktionen auf.

Die Studierenden stellen sicher, dass die entwickelte Software den Anforderungen des Lasten- und Pflichtenhefts entspricht und die Qualitätsstandards erfüllt. Sie managen 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 werden die fachlichen Anforderungen an die Lösung definiert, gesammelt, aufgelistet, geordnet und schließlich in eine geeignete Lösung überführt. Die Studierenden bewerten und klassifizieren mögliche algorithmische Lösungsmöglichkeiten, um diejenige auszuwählen, die die geringsten Anforderungen an die zur Verfügung stehenden Ressourcen stellt. Diese Lösung setzen sie schließlich um.

Durch das Praktikum sind die Studierenden in der Lage, Quelltexte zu formulieren und zu entwickeln, um diese in lauffähige Software zu überführen. Sie erkennen Fehler, analysieren diese effektiv und korrigieren sie, wodurch sie ihre Fähigkeit zum algorithmischen Denken weiterentwickeln. Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Programmiersprache, einschließlich Zahlensysteme, Datentypen, Operatoren, Ausdrücke, Kontrollstrukturen und Ablaufsteuerungen. Sie erlernen objektorientierte Programmier Techniken, programmieren Klassen und Methoden und wenden Klassenbibliotheken an, um ihre fachlichen Kompetenzen zu vertiefen.

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- 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

Überfachliche Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Aufgabenstellungen in kleinere Problemstellungen, Module und schließlich Zeile für Zeile in Programmcode zu zerlegen, um die Programmieraufgabe in einen Algorithmus und diesen schließlich in eine Software zu überführen. Sie unterteilen komplexe Aufgabenstellungen in Module, die für spezifische Teilprobleme zuständig sind und von verschiedenen Arbeitsgruppen bearbeitet und programmiert werden. Dabei definieren und koordinieren sie Schnittstellen und Datenflüsse zwischen den Gruppen.

Durch die systematische Koordination und Steuerung des Arbeitsablaufs fördern die Studierenden ihre Organisationsfähigkeit und Teamkompetenz. Sie schulen die Fähigkeit, Sachverhalte korrekt einzuschätzen und zu beurteilen, und stärken ihre Diskussions- und Kompromissfähigkeit. Die Studierenden lösen eigenständig Differenzen innerhalb des Teams oder zwischen den Teams, die bedingt durch zahlreiche und unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten für Schnittstellen auftreten können.

Die Studierenden erkennen, dass nur klar definierte Schnittstellen es ermöglichen, die Module zu einer lauffähigen Software zu vereinen. Fehler, falsche Absprachen oder unklare Schnittstellen führen zu weiteren Iterationen im Abstimmungsprozess, die durch die Funktionsunfähigkeit der Software offenkundig werden. Sie korrigieren diese Fehler in einem gruppendynamischen Prozess und nutzen dabei Sachlichkeit und Organisationstalent zur Bewältigung der Aufgabe.

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.

Diese Fähigkeiten sind wesentliche Bestandteile des Managements. Die Studierenden teilen das Projekt auf mehrere Programmierer oder Mitarbeitende auf, erstellen Zeitpläne und Implementationspläne (z.B. Test- und Schulungspläne), überwachen Release- und Updatezyklen und identifizieren Ziele und Risiken. Als Teamleiter führen sie die Teams und koordinieren die Implementierungsschritte. Sie können Programmieraufgaben in kleinere Einheiten zerlegen und komplexe Softwareprojekte in Pakete, Module und Funktionen aufteilen. Sie stellen sicher, dass die entwickelte Software dem Lasten- und Pflichtenheft entspricht und die Qualitätsstandards erfüllt. Zudem managen sie Softwaretests zur Identifikation von Fehlern und Qualitätsmängeln.

Inhalte:

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.

Damit umfasst das Modul folgende 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, Rekursion
- Objektorientierte Programmierung: Klassen und Objekte

- 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. Zusatz für den Studiengang "Digital Engineering and Management": Bestandteil der Prüfungsleistung sowie Inhalte des Leistungsnachweises sind Managementskills (analytische, funktionale, soziale und technische Fähigkeiten) Studienleistung: keine
Lehrformen:		Angeleitete Arbeit im Fachbereich
Arbeitsaufwand:		150 h Bearbeitungszeit einschließlich Dokumentation und Präsentation
Medienformen:		

Lernziele:

Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, bisher erworbene Kenntnisse zur Lösung begrenzter technischer Fragestellungen unter Anleitung umzusetzen. Dieses Ziel fördert die praktische Anwendung von theoretischem Wissen in realen Kontexten und bereitet auf die selbstständige Bearbeitung komplexerer technischer Herausforderungen vor.

Zusatz für den Studiengang "Digital Engineering and Management": Die Studierenden erlernen Managementskills in der Planung, Führung, Controlling und der Organisation von Unternehmen sowie diesbezügliche Unternehmensfunktionen kennen (z.B. Planung, Beschaffung, Produktion, Vertrieb, Verwaltung)

Fachliche Kompetenzen:

Die Studierenden können erlerntes Wissen und Verständnis auf spezifische technische Fragestellungen anwenden, indem sie relevante Methoden und Techniken aus dem bisherigen Studium identifizieren und für die Lösung einer technischen Aufgabe innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens nutzen.

Sie können erarbeiteten Lösungswege und Ergebnisse in Form einer schriftlichen Ausarbeitung dokumentieren sowie die Ergebnisse unter Einsatz geeigneter Präsentationstechniken effektiv präsentieren. Durch diese Fähigkeiten sind sie in der Lage, ingenieurwissenschaftliche Inhalte sowohl schriftlich als auch mündlich klar und verständlich zu kommunizieren.

Überfachliche Kompetenzen:

Die Studierenden können durch die Einübung eines persönlichen Zeit- und Selbstmanagements ihre Arbeitsaufgaben effektiv und effizient planen und umsetzen. Diese Kompetenz unterstützt sie bei der Organisation und Durchführung ihrer Arbeit, sowohl im Studium als auch in der beruflichen Praxis.

Sie können in einem professionellen Kontext sowohl schriftlich als auch mündlich kommunizieren, indem sie Arbeitsergebnisse präzise dokumentieren und diese Ergebnisse in Vorträgen klar und überzeugend präsentieren.

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
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, Persönliche Betreuungszeit: 4 Std.
Arbeitsaufwand:		13 Wochen (Vollzeittätigkeit) inkl. Erstellung der Dokumentation
Medienformen:		

Diese Arbeit soll für dual Studierende in der Regel im Kooperationsunternehmen durchgeführt werden und für nicht-dual Studierende in einem Industrieunternehmen und soll auf die folgende Abschlussarbeit ([E529](#)) vorbereiten.

Lernziele:

Die Studierenden sollen in diesem Modul die Fähigkeit nachweisen, ein ingenieurspezifische Problem unter Anleitung mit ingenieurwissenschaftlichen Methoden bearbeiten zu können.

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

Ein weiteres Ziel ist die Förderung des persönlichen Zeit- und Selbstmanagements durch die zielorientierte Tätigkeit innerhalb eines begrenzten Zeitrahmens.

Fachliche Kompetenzen:

Die Studierenden weisen die Fähigkeit nach, ingenieurtechnischen Fragestellungen unter Anleitung analysieren und lösen zu können. Dies geschieht durch die Identifizierung und Anwendung relevanter Methoden und Techniken aus ingenieurwissenschaftlichen Texten/Lehrbüchern sowie durch die Nutzung der im Studium erworbenen Kenntnisse. Die praxisnahe Umsetzung dieser Kenntnisse und die strukturierte Dokumentation des Problemlösungsprozesses verbessern die Fähigkeit, ingenieurwissenschaftliche Inhalte klar und verständlich zu kommunizieren.

Überfachliche Kompetenzen:

In der Praxisphase verbessern die Studierenden ihr persönliches Zeit- und Selbstmanagement und stärken ihre Fähigkeit, Arbeitsergebnisse präzise zu dokumentieren und in einem professionellen Kontext effektiv zu präsentieren. Sie entwickeln überfachliche Kompetenzen, die für eine erfolgreiche Kommunikation in der beruflichen Praxis entscheidend sind.

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, Persönliche Betreuungszeit: 5 Std.
Arbeitsaufwand:		Studiengang Elektrotechnik, Informationstechnik, Mechatronik: 11 Wochen (Vollzeittätigkeit) ; Studiengang Digital Engineering and Management: 10 Wochen (Vollzeittätigkeit)
Medienformen:		entfällt

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:

Die Studierenden sollen in diesem Modul nachweisen, ein ingenieurspezifisches Problem selbstständig und innerhalb eines begrenzten Zeitrahmens 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.

Ein weiteres Ziel ist die Entwicklung des persönlichen Zeit- und Selbstmanagements durch zielorientierte Tätigkeiten innerhalb des vorgegebenen Zeitrahmens.

Fachliche Kompetenzen:

Die Studierenden demonstrieren die Fähigkeit, ingenieurtechnische Fragestellungen selbstständig zu analysieren und zu lösen. Dies geschieht durch die Identifizierung und Anwendung relevanter Methoden und Techniken aus ingenieurwissenschaftlichen Texten/Lehrbüchern sowie durch die Nutzung der im Studium erworbenen Kenntnisse. Die praxisnahe Umsetzung dieser Kenntnisse und das Verfassen einer ingenieurwissenschaftlichen schriftlichen Ausarbeitung zu der Bearbeitung der Problemstellung zeigen die Fähigkeit auf, ingenieurwissenschaftliche Inhalte klar und verständlich zu kommunizieren.

Überfachliche Kompetenzen:

Durch die Abschlussarbeit beweisen und verfeinern die Studierenden ihr persönliches Zeit- und Selbstmanagement, was ihnen ermöglicht, berufliche Aufgaben effektiv innerhalb vorgegebener Zeitrahmen zu planen und umzusetzen. Sie stärken zudem ihre Fähigkeit, ingenieurwissenschaftliche Inhalte und Arbeitsergebnisse sowohl schriftlich als auch mündlich in Präsentationen klar und überzeugend zu kommunizieren. Diese überfachlichen Kompetenzen sind entscheidend für eine erfolgreiche Kommunikation im beruflichen Umfeld.

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