



# **Modulhandbuch**

**(Immatrikulation SS 2012 bis SS 2014)**

für die  
konsekutiven Studiengänge

## **Bachelor of Engineering Mechatronik**

und

## **Bachelor of Engineering Dualer Studiengang Mechatronik**

Akkreditierungszeitraum: WS 2011/12 bis SS 2018

Zusammenstellung und Layout: [Prüfungsamt](#)

## Tabellenverzeichnis

T1	Studienplan für den Bachelorstudiengang Mechatronik . . . . .	7
T2	Nichttechnische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen, Fremdsprache, Kommunikation . . . . .	52
T3	Nichttechnische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen . . . . .	52
T4	Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen . . . . .	71
T5	Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen, Vertiefung . . . . .	72

## Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungen und Hinweise</b>	<b>6</b>
<b>Modulübersichten</b>	<b>7</b>
<b>Praktische Vorbildung (Vorpraktikum)</b>	<b>8</b>
<b>Module im Pflichtbereich</b>	<b>9</b>
1. Semester . . . . .	9
E001    MAT1    Mathematik 1 . . . . .	9
E004    GDE1    Grundlagen der Elektrotechnik 1 . . . . .	11
E008    TPH1    Technische Physik 1 . . . . .	12
E011    INGI1    Ingenieurinformatik 1 . . . . .	14
E020    DIGT    Digitaltechnik . . . . .	15
2. Semester . . . . .	15
E002    MAT2    Mathematik 2 . . . . .	16
E005    GDE2    Grundlagen der Elektrotechnik 2 . . . . .	17
E009    TPH2    Technische Physik 2 . . . . .	18
E012    INGI2    Ingenieurinformatik 2 . . . . .	20
E017    EMT      Messtechnik . . . . .	21
3. Semester . . . . .	21
E003    MATH3    Mathematik 3 . . . . .	22
E010    TPH3    Technische Physik 3 . . . . .	24
E013    INGI3    Ingenieurinformatik . . . . .	26
M111    KON1    Konstruktion 1 . . . . .	27
M104    TM1      Technische Mechanik 1 . . . . .	30
E045    WSK      Werkstoffkunde . . . . .	32
4 Semester . . . . .	33
M105    TM2      Technische Mechanik 2 . . . . .	34
E018    ELE1    Elektronik 1 . . . . .	36
E021    RT1      Regelungstechnik 1 . . . . .	37
M112    MEL1    Maschinenelemente 1 . . . . .	38
5. Semester . . . . .	39
M106    TM3      Technische Mechanik 3 . . . . .	40
E022    RT2      Regelungstechnik 2 . . . . .	42
E039    DSV      Digitale Signalverarbeitung . . . . .	44
E023    SENST    Sensortechnik . . . . .	45
E061    AKT      Aktorik . . . . .	46
M136    MEL2    Maschinenelemente 2 . . . . .	47
6. Semester . . . . .	48
E030    AUT      Automatisierungstechnik . . . . .	49
E060    MTD      Mechatronik Design . . . . .	50

<b>Nichttechnische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen</b>			<b>52</b>
Fremdsprache, Kommunikation . . . . .			53
E420	WPNF	Fremdsprachen, Kommunikation . . . . .	53
E474	TE2	Technisches Englisch II (Advanced Technical English) . . . . .	54
E473	TE3	Technisches Englisch III (Technisches Englisch und Theaterseminar) . . . . .	56
E475	TEK	Technisches Englisch und Kultur . . . . .	57
E479	TED	Technisches Englisch und Dokumentationstechnik . . . . .	59
Recht, Wirtschaft, Schlüsselqualifikationen . . . . .			60
E423	WPNRS	Recht, Wirtschaft, Schlüsselqualifikationen . . . . .	61
E476	BWLC	Betriebswirtschaftslehre und Controlling . . . . .	62
E439	PM	Projektmanagement . . . . .	64
E440	QS	Qualitätssicherung/-management . . . . .	65
E477	RBA	Recht und Betrieblicher Arbeitsschutz . . . . .	67
M163	TUTOP	Tutorenschulung . . . . .	69
 <b>Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen</b>			 <b>71</b>
E407	WPT1M	Vertiefung Informationstechnik . . . . .	73
E408	WPT2M	Vertiefung Antriebe . . . . .	74
E409	WPT3M	Vertiefung CAX . . . . .	75
E410	WPT4M	Technisches Wahlpflichtmodul . . . . .	76
M135	AM	Angewandte Mechanik . . . . .	77
M139	AUT2	Automatisierungstechnik 2 . . . . .	79
E482	AUE	Automobilelektronik . . . . .	82
E048	DB	Datenbanken . . . . .	84
E071	ELM	Elektrische Maschinen . . . . .	85
E481	EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit . . . . .	86
E019	ELE2	Elektronik 2 . . . . .	88
E040	EBS	Embedded Systems . . . . .	89
E493	ENS	Energiespeicher . . . . .	90
E025	SOFT1	Entwicklungsmethoden der Softwaretechnik . . . . .	91
E119	VHDL	Entwurf digitaler Schaltungen mit VHDL . . . . .	92
M138	FEM	Finite Elemente . . . . .	93
E550	GPLV	Grafische Programmierung mit LabVIEW . . . . .	95
E485	KI	Grundlagen der Künstlichen Intelligenz . . . . .	96
E035	HFT	Hochfrequenztechnik . . . . .	97
M150	IHM	Instandhaltungsmanagement . . . . .	98
E107	PCB	Leiterplattenentwurf . . . . .	100
E483	LT	Lichttechnik . . . . .	101
E495	MKOM	Mobilkommunikation . . . . .	102
E435	MOBC	Mobile Computing . . . . .	104
E491	MMK	Multimediakommunikation . . . . .	105
E460	RET	Regenerative Energietechnik . . . . .	106
E497	ROB	Robotik . . . . .	108
E549	SKS	Skriptsprachen / Webprogrammierung . . . . .	109
E289	VSYS	Vernetzte Systeme . . . . .	110
E487	XML	XML-Technologien . . . . .	111
 <b>Projekte</b>			 <b>112</b>
E050	STD	Studienarbeit . . . . .	112
E051	PRX	Praxisphase . . . . .	113
E052	THESIS	Abschlussarbeit . . . . .	114
E053	KOLL	Kolloquium zur Abschlussarbeit . . . . .	115

# Index

- Abschlussarbeit [E052], 114
- Aktorik [E061], 46
- Angewandte Mechanik [M135], 77
- Automatisierungstechnik 2 [M139], 79
- Automatisierungstechnik [E030], 49
- Automobilelektronik [E482], 82
- Betriebswirtschaftslehre und Controlling [E476], 62
- Datenbanken [E048], 84
- Digitale Signalverarbeitung [E039], 44
- Digitaltechnik [E020], 15
- Elektrische Maschinen [E071], 85
- Elektromagnetische Verträglichkeit [E481], 86
- Elektronik 1 [E018], 36
- Elektronik 2 [E019], 88
- Embedded Systems [E040], 89
- Energiespeicher [E493], 90
- Entwicklungsmethoden der Softwaretechnik [E025], 91
- Entwurf digitaler Schaltungen mit VHDL [E119], 92
- Finite Elemente [M138], 93
- Fremdsprachen, Kommunikation [E420], 53
- Grafische Programmierung mit LabVIEW [E550], 95
- Grundlagen der Elektrotechnik 1 [E004], 11
- Grundlagen der Elektrotechnik 2 [E005], 17
- Grundlagen der Künstlichen Intelligenz [E485], 96
- Hochfrequenztechnik [E035], 97
- Ingenieurinformatik 1 [E011], 14
- Ingenieurinformatik 2 [E012], 20
- Ingenieurinformatik [E013], 26
- Instandhaltungsmanagement [M150], 98
- Kolloquium zur Abschlussarbeit [E053], 115
- Konstruktion 1 [M111], 27
- Leiterplattenentwurf [E107], 100
- Lichttechnik [E483], 101
- Maschinenelemente 1 [M112], 38
- Maschinenelemente 2 [M136], 47
- Mathematik 1 [E001], 9
- Mathematik 2 [E002], 16
- Mathematik 3 [E003], 22
- Mechatronik Design [E060], 50
- Messtechnik [E017], 21
- Mobile Computing [E435], 104
- Mobilkommunikation [E495], 102
- Multimediakommunikation [E491], 105
- Praxisphase [E051], 113
- Projektmanagement [E439], 64
- Qualitätssicherung/-management [E440], 65
- Recht und Betrieblicher Arbeitsschutz [E477], 67
- Recht, Wirtschaft, Schlüsselqualifikationen [E423], 61
- Regelungstechnik 1 [E021], 37
- Regelungstechnik 2 [E022], 42
- Regenerative Energietechnik [E460], 106
- Robotik [E497], 108
- Sensortechnik [E023], 45
- Skriptsprachen / Webprogrammierung [E549], 109
- Studienarbeit [E050], 112
- Technische Mechanik 1 [M104], 30
- Technische Mechanik 2 [M105], 34
- Technische Mechanik 3 [M106], 40
- Technische Physik 1 [E008], 12
- Technische Physik 2 [E009], 18
- Technische Physik 3 [E010], 24
- Technisches Englisch II (Advanced Technical English) [E474], 54
- Technisches Englisch III (Technisches Englisch und Theaterseminar) [E473], 56
- Technisches Englisch und Dokumentationstechnik [E479], 59
- Technisches Englisch und Kultur [E475], 57
- Technisches Wahlpflichtmodul [E410], 76
- Tutorschulung [M163], 69
- Vernetzte Systeme [E289], 110
- Vertiefung Antriebe [E408], 74
- Vertiefung CAX [E409], 75
- Vertiefung Informationstechnik [E407], 73
- Werkstoffkunde [E045], 32
- XML-Technologien [E487], 111
- E001 - Mathematik 1, 9
- E002 - Mathematik 2, 16
- E003 - Mathematik 3, 22
- E004 - Grundlagen der Elektrotechnik 1, 11
- E005 - Grundlagen der Elektrotechnik 2, 17
- E008 - Technische Physik 1, 12
- E009 - Technische Physik 2, 18
- E010 - Technische Physik 3, 24
- E011 - Ingenieurinformatik 1, 14
- E012 - Ingenieurinformatik 2, 20
- E013 - Ingenieurinformatik, 26
- E017 - Messtechnik, 21
- E018 - Elektronik 1, 36
- E019 - Elektronik 2, 88
- E020 - Digitaltechnik, 15
- E021 - Regelungstechnik 1, 37
- E022 - Regelungstechnik 2, 42
- E023 - Sensortechnik, 45
- E025 - Entwicklungsmethoden der Softwaretechnik, 91
- E030 - Automatisierungstechnik, 49

- E035 - Hochfrequenztechnik, [97](#)  
 E039 - Digitale Signalverarbeitung, [44](#)  
 E040 - Embedded Systems, [89](#)  
 E045 - Werkstoffkunde, [32](#)  
 E048 - Datenbanken, [84](#)  
 E050 - Studienarbeit, [112](#)  
 E051 - Praxisphase, [113](#)  
 E052 - Abschlussarbeit, [114](#)  
 E053 - Kolloquium zur Abschlussarbeit, [115](#)  
 E060 - Mechatronik Design, [50](#)  
 E061 - Aktorik, [46](#)  
 E071 - Elektrische Maschinen, [85](#)  
 E107 - Leiterplattenentwurf, [100](#)  
 E119 - Entwurf digitaler Schaltungen mit VHDL, [92](#)  
 E289 - Vernetzte Systeme, [110](#)  
 E407 - Vertiefung Informationstechnik, [73](#)  
 E408 - Vertiefung Antriebe, [74](#)  
 E409 - Vertiefung CAX, [75](#)  
 E410 - Technisches Wahlpflichtmodul, [76](#)  
 E420 - Fremdsprachen, Kommunikation, [53](#)  
 E423 - Recht, Wirtschaft, Schlüsselqualifikationen, [61](#)  
 E435 - Mobile Computing, [104](#)  
 E439 - Projektmanagement, [64](#)  
 E440 - Qualitätssicherung/-management, [65](#)  
 E460 - Regenerative Energietechnik, [106](#)  
 E473 - Technisches Englisch III (Technisches Englisch und Theaterseminar), [56](#)  
 E474 - Technisches Englisch II (Advanced Technical English), [54](#)  
 E475 - Technisches Englisch und Kultur, [57](#)  
 E476 - Betriebswirtschaftslehre und Controlling, [62](#)  
 E477 - Recht und Betrieblicher Arbeitsschutz, [67](#)  
 E479 - Technisches Englisch und Dokumentationstechnik, [59](#)  
 E481 - Elektromagnetische Verträglichkeit, [86](#)  
 E482 - Automobilelektronik, [82](#)  
 E483 - Lichttechnik, [101](#)  
 E485 - Grundlagen der Künstlichen Intelligenz, [96](#)  
 E487 - XML-Technologien, [111](#)  
 E491 - Multimediakommunikation, [105](#)  
 E493 - Energiespeicher, [90](#)  
 E495 - Mobilkommunikation, [102](#)  
 E497 - Robotik, [108](#)  
 E549 - Skriptsprachen / Webprogrammierung, [109](#)  
 E550 - Grafische Programmierung mit LabVIEW, [95](#)  
 M104 - Technische Mechanik 1, [30](#)  
 M105 - Technische Mechanik 2, [34](#)  
 M106 - Technische Mechanik 3, [40](#)  
 M111 - Konstruktion 1, [27](#)  
 M112 - Maschinenelemente 1, [38](#)  
 M135 - Angewandte Mechanik, [77](#)  
 M136 - Maschinenelemente 2, [47](#)  
 M138 - Finite Elemente, [93](#)  
 M139 - Automatisierungstechnik 2, [79](#)  
 M150 - Instandhaltungsmanagement, [98](#)  
 M163 - Tutorenschulung, [69](#)

## Abkürzungen und Hinweise

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

## Hinweise

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

Gruppengröße: unbeschränkt

Moduldauer: 1 Semester

Sprache: deutsch

## Modulübersichten

Tabelle T1: Studienplan für den Bachelorstudiengang Mechatronik

Mechatronik		BACHELOR								
		Semester	1	2	3	4	5	6	7	Modul
Pflichtbereich		145	ECTS-Punkte							
Grundlagen		85								
	Mathematik 1-3	20	10	5	5				E001,E002,E003	
	Grundlagen der Elektrotechnik 1-2	10	5	5					E004,E005	
	Technische Physik 1-3	15	5	5	5				E008,E009,E010	
	Ingenieurinformatik 1-3	15	5	5	5				E011,E012,E013	
	Messtechnik	5		5					E017	
	Konstruktion 1	5			5				M111	
	Technische Mechanik 1-3	15			5	5	5		M104,M105,M106	
Vertiefung		60								
	Werkstoffkunde	5			5				E045	
	Elektronik 1	5				5			E018	
	Digitaltechnik	5	5						E020	
	Regelungstechnik 1-2	10				5	5		E021,E022	
	Automatisierungstechnik	5						5	E030	
	Digitale Signalverarbeitung	5					5		E039	
	Sensortechnik	5					5		E023	
	Aktoren	5					5		E061	
	Maschinenelemente 1-2	10				5	5		M112,M136	
	Mechatronik Design	5						5	E060	
Wahl-/Wahlpflichtbereich		25								
Nichttechnische Fächer		10								
	Fremdsprache, Kommunikation	5		5					E420	
	Recht, Wirtschaft, Schlüsselqual.	5						5	E423	
Technische Fächer		20								
	Vertiefung Informationstechnik	5				5			E407	
	Vertiefung Antrieb	5						5	E408	
	Vertiefung CAX	5						5	E409	
	Technisches Wahlpflichtmodul	5				5			E410	
Projekte		35								
	Studienarbeit	5						5	E050	
	Praxisphase	15						15	E051	
	Abschlussarbeit	12						12	E052	
	Kolloquium zur Abschlussarbeit	3						3	E053	
ECTS-Summe		210	30	30	30	30	30	30		
Anzahl der Module		36	5	6	6	6	6	3		

## Praktische Vorbildung (Vorpraktikum)

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT/WI
<b>Kategorie:</b>	Zulassungsvoraussetzung
<b>Nachweispflicht:</b>	spätestens vor der Anmeldung der Bachelorarbeit nachzuweisen
<b>Praktikantenamt:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Johannes Stolz</a> (BET, BIT, BMT) <a href="#">Prof. Dr. Matthias Flach</a> (BWI)
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Nachweise:</b>	Wochenberichte und Praktikumszeugnis
<b>Durchführung:</b>	Praktikum in Betrieben und Unternehmen
<b>Aufwand:</b>	13 volle Wochen, entspricht 65 vollen Arbeitstagen
<b>Informationsseite:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3382739183?guest=true&amp;lang=de">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3382739183?guest=true&amp;lang=de</a>
<b>Anerkennbare praxisbezogene Leistungen/Kompetenzen in Dualen Studiengängen:</b>	keine

Für die Vollzeit-Studiengänge

- Bachelor of Engineering in Elektrotechnik
- Bachelor of Engineering in Informationstechnik
- Bachelor of Engineering in Mechatronik

ist eine praktische Vorbildung ein verpflichtender Teil des Studiums gemäß des Studienplans für die praktische Vorbildung vom 24. Oktober 2007.

### Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

Die praktische Vorbildung hat zum Ziel, Studierende mit Arbeitsverfahren und Werkstoffen sowie mit organisatorischen und sozialen Verhältnissen in technischen Betrieben ihres Studiengbietes bekannt zu machen.

### Inhalte:

Details zu Vorbereitung, Ablauf, Inhalten, Checklisten, FAQs und Musterdokumenten finden Sie unter [olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3382739183?guest=true&lang=de](http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3382739183?guest=true&lang=de)

Eine abgeschlossene Ausbildung im einschlägigen Bereich und bei Vorlage entsprechender Nachweise kann nach vorheriger Prüfung als praktische Vorbildung anerkannt werden.



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

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

[olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1316487223](http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1316487223)

#### Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

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

#### Inhalte:

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

- Differentialgleichungen (Teil 1)  
Grundbegriffe und Beispiele, Lösung durch Trennung der Variable, lineare Differentialgleichungen, Anwendung der linearen Differentialgleichung 2. Ordnung
- Funktionen mehrerer Veränderlicher (Teil 1)  
Definition und Beispiele, Differenzierbarkeit, partielle Ableitungen

**Literatur:**

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

**E004 GDE1 Grundlagen der Elektrotechnik 1**

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

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Die Studierenden sollen in der Lage sein, Gleichstromnetzwerke mit verschiedenen Methoden zu berechnen

**Inhalte:**

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

**Literatur:**

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

**E008 TPH1 Technische Physik 1**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT/WI
<b>Kategorie:</b>	Pflichtfach
<b>Semester:</b>	1. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	mathematische und physikalische Grundlagen der allg. Hochschulreife
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Frank Hergert</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Frank Hergert</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung (Klausur, 90 min) Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>	Experimental-Vorlesung mit Berechnungsbeispielen, numerischer Simulation (4 SWS) plus zusätzliches Tutorium zur Vertiefung der Beispiele
<b>Arbeitsaufwand:</b>	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
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Beamer, Demonstrationsexperimente, numerische Simulationen
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2535326072">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2535326072</a>

Ob in diesem Semester durchgängig Präsenzlehre stattfinden kann, steht derzeit noch nicht fest und kann sich situationsbedingt ändern. Die Möglichkeiten reichen von reinem Tele-Unterricht (via "Zoom") bis hin zu Präsenzveranstaltungen im Hörsaal und im Seminarraum (Tutorium). Für die Lehrveranstaltung existiert ein OLAT-Kurs, in dem Sie alles Notwendige finden. Es obliegt Ihrer Verantwortung, sich dort frühzeitig einzutragen und sich die Informationen rechtzeitig abrufen. Die Präsenzveranstaltungen setzen voraus, dass Sie sich selbstständig auf das aktuelle Thema vorbereiten.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Sie erkennen physikalische Systeme und können diese sinnvoll abgrenzen.
- Sie können die mengenartigen Größen Volumen, Masse, Impuls, Drehimpuls und Energie mit Hilfe ihrer zugeordneten Stromstärken bilanzieren.
- Mit Hilfe der vorgenannten Schritte stellen sie einfache systemdynamische Modelle auf.
- Sie beherrschen es, das Flüssigkeitsbild zu zeichnen und für Berechnungen anzuwenden.
- Systemdynamische Berechnungen lösen Sie auf numerische Weise durch geeignete Eingabe von Formeln und Parametern.
- Sie haben verstanden, dass Kräfte und Drehmomente die Folge von Impuls- und Drehimpuls-Strömen sind.
- Dadurch gelingt es Ihnen, Kräfte in Schnittbildern richtig und vollständig einzuzeichnen und zu berechnen.
- Sie sind schließlich in der Lage, Problemstellungen aus den Vorlesungen binnen weniger Minuten zu bearbeiten und zu lösen.

**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

### **Literatur:**

zur Einführung, d.h. zur Vorbereitung auf dieses Modul:

- F. Hermann: Der Karlsruher Physikkurs für die Sekundarstufe I. (2021)  
<http://www.physikdidaktik.uni-karlsruhe.de/download/kpk-jh.pdf>
- Borer, T. et al.: Physik: Ein systemdynamischer Zugang für die Sekundarstufe II. hep Verlag, Bern (2010)  
3. Auflage, 186 S., ISBN 978-3-03905-588-3;  
50 Exemplare in der Hochschul-Bibliothek vorhanden und teilweise entleihbar
- Der Karlsruher Physikkurs. Physik-Didaktik der Universität Karlsruhe (Hrsg.)  
[http://www.physikdidaktik.uni-karlsruhe.de/kpk\\_material.html](http://www.physikdidaktik.uni-karlsruhe.de/kpk_material.html)
- Unterlagen zur Vorlesung (zur selbstständigen Vorbereitung auf die Präsenztermine), geordnet nach Vorlesungskapiteln im Wiki zur Systemphysik (s.u.)
- Wiki zur Systemphysik im OLAT-Kurs zu diesem Modul
  
- Simulationsbeispiele (Excel-Dateien) im OLAT-Kurs zu diesem Modul

<b>E011</b>	<b>INGI1</b>	<b>Ingenieurinformatik 1</b>
-------------	--------------	------------------------------

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT/WI
<b>Kategorie:</b>	Pflichtfach
<b>Semester:</b>	1. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	keine
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Wolfgang Kiess</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Wolfgang Kiess</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 6 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (4 SWS), Praktikum (2 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	90 Stunden Präsenzzeit, 60 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes, der Vor- und Nachbereitung der Praktikumsversuche.
<b>Medienformen:</b>	Präsentation, Tafel, PC
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1236992364">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1236992364</a>

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Kennenlernen grundlegender Konstrukte prozeduraler Programmiersprachen
- Beherrschen der wichtigsten Konstrukte der Programmiersprache C (mit Ausblick auf C++)
- Beherrschen des Umgangs mit einer Entwicklungsumgebung
- Befähigung zur Anwendung der Kenntnisse bei einfachen Aufgabenstellungen

**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, Feldern, Strukturen, Zeigern, und Dateien
- Implementierung einfacher Algorithmen aus der Elektrotechnik und Informationstechnik

**Literatur:**

- Die Programmiersprache C. Ein Nachschlagewerk, Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen (RRZN) an der Universität Hannover
- Schneider/Werner: Taschenbuch der Informatik, Fachbuchverlag Leipzig
- Goll/Dausmann: C als erste Programmiersprache, ISBN: 978-3-8348-1858-4

E020	DIGT	Digitaltechnik
<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT	
<b>Kategorie:</b>	Pflichtfach	
<b>Semester:</b>	1. Semester	
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester	
<b>Voraussetzungen:</b>	keine	
<b>Vorkenntnisse:</b>	keine	
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Berthold Gick</a>	
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Berthold Gick</a>	
<b>Sprache:</b>	Deutsch	
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS	
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: Erfolgreiche Praktikumsteilnahme	
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (2 SWS), Übungen (1 SWS) und Praktikum (1 SWS)	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben	
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Beamer, Simulation, Experiment	
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1319109137">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1319109137</a>	

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Die Studierenden sollen in der Lage sein, digitale Schaltungen in Form von kombinatorischen Schaltungen und synchronen Schaltwerken mit zeitgemäßen Entwurfswerkzeugen (in programmierbarer Logik) zu entwerfen und zu analysieren.
- Erhöhung der Methoden- und der Sozialkompetenz

**Inhalte:**

- Boolesche Algebra, Minimierungsverfahren
- Digitale Grundschaltungen (Schaltnetze, Flipflops, Schaltwerke)
- Zeitverhalten von Schaltnetzen und Flipflops: Hazards (Spikes, Glitches), metastabile Zustände und deren Vermeidung
- Synchroner Schaltwerke: Mealy- und Moore-Automaten. Synthese und Analyse.
- Programmierbare Logik: Grundstruktur PROM/LUT, FPGAs.
- Praktikum: Entwurf kombinatorischer und rückgekoppelter Schaltungen in Schaltplandarstellung. Jeweils Entwurf, Simulation und Test in realer Hardware

**Literatur:**

- Fricke, Digitaltechnik, Vieweg Verlagsgesellschaft
- Liebig, Thome, Logischer Entwurf digitaler Systeme, Springer
- Seifart, Digitale Schaltungen, Verlag Technik Berlin
- Urbanski, Woitowitz, Digitaltechnik, Springer

E002	MAT2	Mathematik 2
<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT	
<b>Kategorie:</b>	Pflichtfach	
<b>Semester:</b>	2. Semester	
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester	
<b>Voraussetzungen:</b>	keine	
<b>Vorkenntnisse:</b>	Stoff von Mathematik 1	
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Julia Unterhinninghofen</a>	
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Julia Unterhinninghofen</a> , <a href="#">Prof. Dr. Daniel Zöllner</a>	
<b>Sprache:</b>	Deutsch	
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS	
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: keine	
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (3 SWS) und Übungen (1 SWS)	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben	
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Beamer, Simulationen	
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2545451825">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2545451825</a>	

Für die Lehrveranstaltung existiert ein Kurs auf OLAT, in dem Sie alle notwendigen Informationen zum Ablauf, Online-Angebot, Übungen, zusätzlichen Angeboten finden.

#### Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Kenntnisse über grundlegende Eigenschaften komplexer Funktionen
- Deutung der Eigenschaften von Wechselstromkreisen mittels Ortskurven
- Befähigung zur Anwendung der Integralrechnung in Technik und Naturwissenschaft
- Kenntnisse über numerische Integrationsverfahren
- Verständnis von Potenzreihen und ihren Anwendungen
- Verstehen mathematischer Verfahrensweisen

#### Inhalte:

- Komplexe Zahlen und Funktionen (Teil 2):  
Ortskurven in der komplexen Ebene, Komplexe Widerstände als Ortskurven, komplexe Funktionen (ganzrationale Funktionen, trigonometrische Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen)
- Ergänzungen zur Integralrechnung:  
Anwendungen der Integralrechnung, Integration durch Partialbruchzerlegung, numerische Integrationsverfahren
- Potenzreihen:  
Definition und Konvergenzkriterien, binomische Reihe, Mac Laurin- und Taylor-Reihe, Näherungspolynome

#### Literatur:

- Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2, Vieweg Verlag
- Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben, Vieweg-Verlag
- Stingl: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser-Verlag München
- Berman: Aufgabensammlung zur Analysis, Harri-Deutsch-Verlag Frankfurt
- Bartsch: Taschenbuch mathematischer Formeln, Fachbuchverlag Leipzig/Köln



**E005 GDE2 Grundlagen der Elektrotechnik 2**

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

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Die Studierenden sollen in der Lage sein, Wechselstromnetzwerke bei sinusförmiger Anregung für den stationären Fall zu berechnen sowie Leistungsberechnungen für überschwingungsbehaftete Größen durchzuführen.

**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

**E009    TPH2    Technische Physik 2**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT/WI
<b>Kategorie:</b>	Pflichtfach
<b>Semester:</b>	2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Technische Physik 1, Mathematik 1, Grundlagen der Elektrotechnik 1
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Frank Hergert</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Frank Hergert</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung (Klausur, 90 min) Studienleistung: Laborpraktikum
<b>Lehrformen:</b>	Experimental-Vorlesung mit Berechnungsbeispielen (4 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	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
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Beamer, Demonstrationsexperimente und Simulationen
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2130608472">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2130608472</a>

Ob in diesem Semester durchgängig Präsenzlehre stattfinden kann, steht derzeit noch nicht fest und kann sich situationsbedingt ändern. Die Möglichkeiten reichen von reinem Tele-Unterricht (via "Zoom") bis hin zu Präsenzveranstaltungen im Hörsaal. Für die Lehrveranstaltung existiert ein OLAT-Kurs, in dem Sie alles Notwendige finden. Es obliegt Ihrer Verantwortung, sich dort rechtzeitig einzutragen und sich die Informationen abrufen.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Sie kennen die Elemente eines schwingungsfähigen Systems und können dessen Eigenschaften (z.B. Frequenz, Güte, log. Dekrement) berechnen.
- 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 und diese zu bilanzieren. Dadurch können Sie den Entropie- und den Energie-Strom thermodynamischer Prozesse berechnen.
- Sie wissen, wie ein Energiestrom durch Strahlung transportiert wird und können diesen berechnen und auf Beispielfälle anwenden.
- Sie können das Wellen-Modell auf optische Interferenz übertragen.
- Anhand der Akustik lernen Sie, wie man sich ein neues Thema über Analogien zu bereits bekannten Phänomenen erschließen kann.
- Sie sind schließlich in der Lage, Problemstellungen aus den Vorlesungen binnen weniger Minuten zu bearbeiten und zu lösen.

**Inhalte:**

- 6. Schwingungen
  - 6.1 Trägheit als Induktivität
  - 6.2 Kapazität, Induktivität und Widerstand
  - 6.3 Überlagerte Schwingungen
- 7. Wellenlehre
  - 7.1 Harmonische Wellen
  - 7.2 Interferenz
  - 7.3 Stehende Wellen
- 8. Thermodynamik
  - 8.1 Wärme als Entropie

8.2 Entropie und Enthalpie

9. Optik

9.1 Strahlung

9.2 Wellenoptik

9.3 geometrische Optik

10. Akustik

10.1 Akustische Begriffe

10.2 Schallempfindung

10.3 Technische Akustik

**Literatur:**

zur Einführung, d.h. zur Vorbereitung auf dieses Modul:

- Borer, T. et al.: Physik: Ein systemdynamischer Zugang für die Sekundarstufe II. hep Verlag, Bern (2010)  
3. Auflage, 186 S., ISBN 978-3-03905-588-3;

50 Exemplare in der Hochschul-Bibliothek vorhanden und teilweise entleihbar

- Der Karlsruher Physikkurs. Physik-Didaktik der Universität Karlsruhe (Hrsg.)

[http://www.physikdidaktik.uni-karlsruhe.de/kpk\\_material.html](http://www.physikdidaktik.uni-karlsruhe.de/kpk_material.html)

- Unterlagen zur Vorlesung (zur selbstständigen Vorbereitung auf die Präsenztermine), geordnet nach Vorlesungskapiteln im Wiki zur Systemphysik (s.u.)
- Wiki zur Systemphysik im OLAT-Kurs zu diesem Modul
  
- Simulationsbeispiele (Excel-Dateien) im OLAT-Kurs zu diesem Modul
- Hering/Martin/Stohrer: Physik für Ingenieure, Springer, 12. Auflage (2016), als "E-Book" kostenfrei über die Hochschul-Bibliothek erhältlich;  
Kapitel 5, 6 und 7

E012	INGI2	Ingenieurinformatik 2
<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT/WI	
<b>Kategorie:</b>	Pflichtfach	
<b>Semester:</b>	2. Semester	
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester	
<b>Voraussetzungen:</b>	keine	
<b>Vorkenntnisse:</b>	C-Programmierung	
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Timo Vogt</a>	
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Timo Vogt</a>	
<b>Sprache:</b>	Deutsch	
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 5 SWS	
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme	
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (4 SWS), Praktikum (1 SWS)	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	75 Stunden Präsenzzeit, 75 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes, die Bearbeitung der Übungsaufgaben und die Bearbeitung der Praktikumsversuche	
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Rechner mit Beamer, Experimente, Simulationen, Programmierung von Evaluation Boards	
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1236992363">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1236992363</a>	

### Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Verstehen der Architektur von Mikrocontrollersystemen
- Hardwarenahe Programmierung von Mikrocontrollersystemen in C
- Grundkenntnisse in Assembler
- Verständnis der Funktion von zentralen Komponenten der Rechnerarchitektur (Rechenwerk, Steuerwerk, Interrupts, Timer, Speicher, I/O, Schnittstellen u.ä.)
- Durch die Kombination von seminaristischer Vorlesung, Übungen und Praktikum wird die Methodenkompetenz der Studierenden gefördert. Übungen und Praktikum finden in Gruppen statt, stärken die Sozialkompetenz der Studierenden.

### Inhalte:

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

E017	EMT	Messtechnik
<b>Studiengang:</b>		Bachelor: ET/IT
<b>Kategorie:</b>		Pflichtfach
<b>Semester:</b>		2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>		Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>		keine
<b>Vorkenntnisse:</b>		Grundlagen der Elektrotechnik (GdE1), Mathematik 1, Technische Physik 1, spätestens während des Semesters Grundlagen der Elektrotechnik 2
<b>Modulverantwortlich:</b>		<a href="#">Prof. Dr. Berthold Gick</a>
<b>Lehrende(r):</b>		<a href="#">Prof. Dr. Berthold Gick</a>
<b>Sprache:</b>		Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>		5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>		Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: Erfolgreiche Praktikumsteilnahme (Durchführung der Versuche, testierte Praktikumsberichte)
<b>Lehrformen:</b>		Vorlesung (2 SWS) und Praktikum (2 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>		35 Stunden Präsenzzeit Vorlesung + 40 Stunden Vor- und Nachbereitung, 35 Stunden Präsenzzeit Praktikum + 40 Stunden Vor- und Nachbereitung
<b>Medienformen:</b>		Tafel, Beamer, Praktikumsversuche
<b>Veranstaltungslink:</b>		<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1319109178">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1319109178</a>

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Grundlagenkenntnisse der elektrischen Messtechnik
- Verständnis von und Umgang mit Messunsicherheiten
- Kenntnis wichtiger Begriffe elektrischer Größen
- Verständnis der Grundprinzipien zur Messung elektrischer Größen
- Praktische Erfahrungen in der Messtechnik elektrischer Größen
- Erhöhung der Methoden- und der Sozialkompetenz

**Inhalte:**

- Allgemeine Grundlagen, Begriffe und Definitionen
- "Wahrer" Wert, Messabweichung 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 „Grundbegriffe der Messtechnik“, Beuth Verlag. Z.B. abgedruckt im DIN-Taschenbuch 22 „Einheiten und Begriffe für physikalische Größen“
- Mühl, Th., Einführung in die elektrische Messtechnik, Vieweg-Teubner
- Schrüfer, E., Elektrische Messtechnik, Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen, Carl-Hanser

E003	MATH3	Mathematik 3
<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT	
<b>Kategorie:</b>	Pflichtfach	
<b>Semester:</b>	3. Semester	
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester	
<b>Voraussetzungen:</b>	keine	
<b>Vorkenntnisse:</b>	Stoff aus Mathematik 1 (E001) und Mathematik 2 (E002)	
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prof. Dr. Julia Unterhinninghofen	
<b>Lehrende(r):</b>	Prof. Dr. Daniel Zöllner	
<b>Sprache:</b>	Deutsch	
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS	
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: keine	
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (3 SWS) und Übungen (1 SWS)	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Lehrveranstaltung, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben	
<b>Medienformen:</b>	Powerpoint, Simulationen (z. B. MATLAB/Simulink oder Excel)	

Für die Lehrveranstaltung existiert ein Kurs in OLAT, in dem Sie alle notwendigen Informationen zum Ablauf, Skript, Online-Angebot etc. finden.

### Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

Das Modul "Mathematik 3" vermittelt grundlegende Konzepte und Methoden der Mathematik, die in den Ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen benötigt werden.

Dadurch soll die Abstraktion und mathematische Formalisierung von Problemen erlernt und angewendet werden.

Die Studierenden sollen so in die Lage versetzt werden, mathematische Aufgabenstellungen in unterschiedlichen Kontexten (ähnlich den in der Vorlesung behandelten Beispielen aus dem Bereich der gewöhnlichen Differentialgleichungen, der Vektoranalysis und der Fourierreihen) zu erkennen, Problemstellungen zu formulieren und diese mit den erlernten Methoden und Verfahren zu lösen.

Dazu werden in der Vorlesung und Übung verschiedene Problemlösungsstrategien vorgestellt und angewandt.

Dadurch werden die Studierenden dazu befähigt, diese zur selbstständigen Bearbeitung von (elektro-)technischen Fragestellungen anzuwenden.

### Inhalte:

- Ergänzungen zur Lösungstheorie der Differentialgleichungen: Methode der Substitution, Variation der Konstanten, Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten, Schwingungsdifferentialgleichung, numerische Näherungsverfahren (Eulernäherung)
- Ergänzungen zu Funktionen mit mehreren Variablen: Skalarfelder, Vektorfelder, Gradientenfelder, Wirbelfelder
- Vektoranalysis: Volumenintegral, skalares Linienintegral, Fluss durch eine Fläche
- Fourierreihen: Definition, Dirichletbedingungen, Berechnung, Linearität

### Literatur:

- Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2 und 3, Vieweg Verlag
- Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben, Vieweg-Verlag
- Hoffmann, Marx und Vogt: Mathematik für Ingenieure 1 und 2, Pearson Studium, München
- Erven: Taschenbuch der Ingenieurmathematik, Oldenburg Verlag, München

- Bartsch: Taschenbuch mathematischer Formeln, Fachbuchverlag Leipzig/Köln

E010	TPH3	Technische Physik 3
<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT	
<b>Kategorie:</b>	Pflichtfach	
<b>Semester:</b>	3. Semester	
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester	
<b>Voraussetzungen:</b>	keine	
<b>Vorkenntnisse:</b>	Technische Physik 1 und 2, Mathematik 1 und 2, Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2	
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Frank Hergert</a>	
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Frank Hergert</a> , Praktikumsbetreuer	
<b>Sprache:</b>	Deutsch	
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS	
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung (Klausur, 90 min) Studienleistung: Anfertigung eines handsschriftlichen Protokollheftes über die Versuche des Labor-Praktikums	
<b>Lehrformen:</b>	Einführungsvorlesung in der ersten Vorlesungswoche (Termine werden per E-Mail bekannt gegeben), interaktives Lernen in OLAT, praktische Durchführung von Experimenten im Laborpraktikum	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	150 Stunden zur Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes abzüglich der Zeit für das Laborpraktikum und die Erstellung der Versuchsberichte	
<b>Medienformen:</b>	Tafel, OLAT mit interaktiven Elementen, Laborpraktikum	
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2377352151">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2377352151</a>	

Ob in diesem Semester durchgängig Präsenzlehre stattfinden kann, steht derzeit noch nicht fest und kann sich situationsbedingt ändern. Die Möglichkeiten reichen von reinem Tele-Unterricht (via "Zoom") bis hin zu Präsenzveranstaltungen im Hörsaal und im Praktikumsraum. Für die Lehrveranstaltung existiert ein OLAT-Kurs, in dem Sie alles Notwendige finden. Es obliegt Ihrer Verantwortung, sich dort rechtzeitig einzutragen und sich die Informationen abrufen.

#### Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Sie kennen und verstehen die physikalischen Gesetze der Elektrizität und des Magnetismus und der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen.
- Sie sind in der Lage, die Gesetze auf beispielhafte technische Probleme anzuwenden und diese Problemstellungen binnen weniger Minuten lösen.
- Sie können aus Experimenten gewonnene Messwerte auswerten.
- Sie beherrschen die Gesetze der Fortpflanzungsrechnung von Messunsicherheiten.
- Aus den Messwerten können Sie sinnvolle Diagramme erstellen und funktionale Abhängigkeiten aus geradlinigen Verläufen ablesen. Dies gilt insbesondere für die Verwendung logarithmischer Achsen.
- Sie sind in der Lage, Daten auszuwerten und einfache technische Berichte zu formulieren.

#### Inhalte:

- Vorlesung (Bewertung als Prüfungsleistung)
  - 1) Grundlagen
    6. Fehlerrechnung und Fehlerabschätzung
    7. Darstellung von Zusammenhängen in Diagrammen
  - 3) Thermodynamik
    3. Hauptsätze der Thermodynamik
  - 4) Elektrizität und Magnetismus
    1. Physikalische Gesetze
    2. Ladungstransport
    3. Elektrisches Feld
    4. Magnetisches Feld
    5. Instationäre Felder



- Laborpraktikum (Bewertung als Studienleistung)  
Die Vorbereitung erfolgt durch interaktive Lernplattformen ("Open MINT Labs")
  - I) Nichtlineare Zusammenhänge
  - II) Wärmetauscher und Wärmepumpe
  - III) Elektrostatik
  - IV) Magnetostatik
  - V) Elektromechanisches Pendel
  - VI) SignaltransportBei den Versuchsaufbauten sind Änderungen und Ergänzungen jederzeit möglich.

**Literatur:**

- Hering/Martin/Stohrer: Physik für Ingenieure, Springer, 12. Auflage (2016), als "E-Book" kostenfrei über die Hochschul-Bibliothek erhältlich;  
Kapitel: 1.3.2 - 1.3.3, 3.3 und 4
- "Open MINT Labs" für die physikalischen Versuche  
als interaktive Tutorien im OLAT-Kurs verfügbar

**E013 INGI3 Ingenieurinformatik**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT
<b>Kategorie:</b>	Pflichtfach
<b>Semester:</b>	3. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	C-Programmierung
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Wolfgang Albrecht</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Wolfgang Albrecht</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 6 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, dabei sind mehrere Programmieraufgaben (teils in Gruppen) zu bearbeiten.
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (Teils Hands-On) (4 SWS), Übungen (1 SWS), Praktikum (1 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	90 Stunden Präsenzzeit, 60 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes sowie der verbleibenden Anteile des Praktikums.
<b>Medienformen:</b>	Beamer, Tafel, Rechner

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Vervollständigung und Vertiefung der Kenntnisse der Programmiersprache C
- Verständnis der Entwurfsprinzipien: Modularisierung / Objektorientierung
- Beherrschen der wichtigsten Konstrukte der Programmiersprache C++
- Erfahrungen bei der Programmierung im Team sammeln

**Inhalte:**

- Einführung in C++ mit Beispielen aus der C++-Standardbibliothek
- Vervollständigung und Vertiefung zu C, z.B. zu Speicherbereichen
- Strukturen und Zeiger / Stolpersteine kennen und meiden
- Programmierung von Zustandsautomaten
- Modularer Softwareaufbau in C (mit Headern und dem Präprozessor)
- Objektorientierte Programmierung
- Einblick in die Unified Modeling Language zur Visualisierung der SW
- Anbindung einer grafischen Benutzeroberfläche (mit dem Qt-Framework)
- weitere Konstrukte von C++: Operator-Überladung, Ausnahmebehandlung, ...

**Literatur:**

- Die Programmiersprache C. Ein Nachschlagewerk, Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen (RRZN) an der Universität Hannover
- C++ für C-Programmierer. Begleitmaterial zu Vorlesungen/Kursen“, dito.
- Jürgen Wolf, C von A bis Z, Galileo Computing, 2009, [openbook.galileocomputing.de/c\\_von\\_a\\_bis\\_z](http://openbook.galileocomputing.de/c_von_a_bis_z)
- zahlreiche Bücher in der Bibliothek, z.B. vom „Erfinder“ Bjarne Stroustrup, oder André Willms
- weiterführende Literatur: Scott Meyers, Effektiv C++ programmieren, Addison-Wesley, 2011

M111	KON1	Konstruktion 1
<b>Studiengang:</b>	Bachelor: EK/MB/MT	
<b>Kategorie:</b>	Pflichtfach	
<b>Semester:</b>	3. Semester	
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester	
<b>Voraussetzungen:</b>	keine	
<b>Vorkenntnisse:</b>	keine	
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prof. Dr. Harold Schreiber	
<b>Lehrende(r):</b>	Prof. Dr. Harold Schreiber, Prof. Dr. Jürgen Grün, Prof. Dr. Udo Gnasa	
<b>Sprache:</b>	Deutsch	
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS	
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: FS 2, Fachgebiet Grundlagen der Konstruktionstechnik: bewertetes Konstruktionsprojekt (3 ECTS) Studienleistung: FS 1, Fachgebiet Technisches Zeichnen: Klausur (60 min, 2 ECTS). Für Studiengang MT ist diese Klausur eine Prüfungsleistung.	
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung: FS 1, Fachgebiet Technisches Zeichnen: 2 SWS FS 2, Fachgebiet Grundlagen der Konstruktionstechnik: 2 SWS	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	150 h (60 h Präsenzzeit, 90 h für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und Bearbeitung der Übungsaufgaben)	
<b>Medienformen:</b>	Online-Zoom-Format, Beamer, Tafel, Video, Overhead, Vorführungen, Konstruktionsskizzen zur Ausarbeitung, beispielhafte reale Bauteile	
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1574240267">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1574240267</a>	

Die wesentlichen Inhalte werden in der Vorlesung und dem begleitenden Skript vermittelt. Es wird Interesse für das Fach Konstruktion geweckt, so dass die Studenten Details auch im Selbststudium erarbeiten und vertiefen können. Die Studenten vertiefen ihre konstruktiven Fähigkeiten in vorlesungsbegleitenden, vom Dozent betreuten Übungen, die nahe an praktischen, ingenieurberuflichen Aufgaben liegen. Einige Studenten, z.B. Werks- und duale Studenten, haben bereits praktische Erfahrungen in der Konstruktion und bringen diese in die Vorlesung ein, hierdurch entstehen immer wieder weiterführende, interessante Diskussionen.

Vorlesung und Betreuung des praktischen Konstruktionsprojekts finden im Wesentlichen im Online-Format statt. Insbesondere bei der Vorstellung des Arbeitsfortschritts der Konstruktionsprojekte hat dieses Format den Vorteil, dass jeder Student jedes Projekt unmittelbar am Bildschirm vor sich sieht - jeder sitzt in der ersten Reihe und kann aktiv an der Besprechung teilnehmen. Dieses Format hat sich als weit fruchtbarer als eine individuelle Arbeit in Präsenz-Kleingruppen erwiesen.

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

Die wesentlichen Inhalte werden in der Vorlesung vermittelt. 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, zusätzlich übt der Student selbstständig und individuell in Eigenarbeit.

### Lernziele:

Die Studenten können Bauteile normgerecht in Form von technischen Zeichnungen darstellen und verstehen letztere als Basis der Kommunikation z.B. zwischen Konstruktion und Fertigung. Sie kennen Standardwerke wie ?den Hoischen? (s.u.) und sind im Umgang damit vertraut. Sie können Zeichnungssätze mit Zusammenbauzeichnung, Einzelteilzeichnungen, Stückliste und Montageanleitung erstellen.

Die Studenten kennen die Funktion und Anwendung der wesentlichen Konstruktionselemente wie Wälzlager, Schrauben, Zahnräder, Riemen, Passfedern, Sicherungsringe etc. und können diese anhand von Datenblättern, wie z.B. Normen und Herstellerkataloge, geeignet auswählen und in technischen Zeichnungen normgerecht darstellen.

Die Studenten sind in der Lage, grundlegende Konstruktionen des Maschinenbaus, bspw. ein Zahnradge-

triebe mit Wellen, Lagern, Dichtungen und Gehäuse, aus der Hand zu skizzieren. Komplexere Aufgabenstellungen des Maschinenbaus können sie abstrahieren, in ihre Teilfunktionen zerlegen, anhand der VDI 2221 bearbeiten und lösen und einen vollständigen Zeichnungssatz erstellen. Hierzu kennen sie Methoden zur Ideenfindung, wie z.B. den Morphologischen Kasten. Sie kennen die Art der Dokumentation von Konstruktionsprojekten in Form einer Mappe u.a. mit vollständigem Zeichnungssatz.

Die Studenten können Konstruktionsprojekte, die nicht durch spontanen Geistesblitz gelöst werden können, methodisch nach der VDI 2221 bearbeiten, d.h. sie kennen Methoden, um die Aufgabenstellung vollständig zu erfassen, unterschiedliche Lösungskonzepte zu generieren und die zielführendste Prinziplösung zu identifizieren. Die Studenten wissen, dass insbesondere der Prozess der Ideenfindung im Team weitaus kreativer und fruchtbringender verläuft als in individueller Arbeit.

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studenten kennen die Konstruktionselemente des Maschinenbaus und sind in der Lage, anhand der VDI 2221 auch für komplexe Aufgabenstellungen eigene Ideen in eine praxistaugliche Konstruktion umzusetzen. Sie kennen wesentliche Methoden zur Konkretisierung der Aufgabenstellung und zur Konzeptfindung mit Ideenfindungs- und Kreativitätstechniken. Damit sind sie in der Lage, komplexe Aufgabenstellungen zu abstrahieren und in ihre wesentlichen Elemente zu zerlegen. Sie können ihre Arbeit in Form eines normgerechten Zeichnungssatzes dokumentieren, kommunizieren und präsentieren.

Die geforderte Eigenarbeit anhand praxisnaher Aufgabenstellungen stellt eine große Nähe zur späteren Ingenieurstätigkeit her.

### **Überfachliche Kompetenzen:**

Die Studenten erkennen, dass komplexe Systeme - nicht nur im Maschinenbau und der allgemeinen Technik - aus einfachen Grundelementen bestehen, die es zu erkennen gilt. Sie kennen Methoden, die Struktur komplexer Systeme zu erfassen, auf die wesentlichen Elemente zu reduzieren und dadurch in einfacher handhabbare Teilsysteme zu gliedern.

Die zur Lösung komplexer Systeme erlernten Methoden zur Ideenfindung sind allgemein anwendbar, gelten nicht nur für technische Systeme. Dieses ist eine wesentliche Grundlage nicht nur für die Gebiete des Maschinenbaus und fördert die Fähigkeit zum analytischen, zielgerichteten Denken.

### **Inhalte:**

- Grundlagen der Erstellung einer (zweidimensionalen) technischen Zeichnung aus einem 3-D-Bauteil
  - Projektionsarten
  - Linienarten
  - Ansichten, Schnittdarstellung
  - fertigungs-, funktions-, prüfgerechtes Bemaßen
  - Darstellung normierter Elemente (Gewinde, Lager, Zahnräder, ...)
  - Toleranzen für Maße sowie für Form und Lage, Allgmeintoleranzen, Passungen
  - Oberflächen-, Kantenzustand
- Konstruktionselemente:
  - Wellen
  - Gewinde
  - Lagerungen
  - Welle-Nabe-Verbindungen
  - Dichtungen
  - Schweißverbindungen
  - Zahnräder
  - Rädergetriebe, Zugmittelgetriebe
- Zeichnungswesen:
  - Einzelteilzeichnung
  - Baugruppen-, Zusammenbauzeichnung
  - Stückliste
  - Montageanleitung
  - Nummernwesen

- normgerechte Ablage: DIN-Faltung
- VDI 2221:
  - Planen ( Klären der Aufgabenstellung, Hauptmerkmalliste nach Pahl/Beitz, Anforderungsliste)
  - Erarbeiten von Lösungskonzepten (Teilfunktionsstruktur, Morphologischer Kasten, Bewerten mit Argumentenbilanz und Punktebewertung)
  - Entwerfen
  - Ausarbeiten (vollständige Dokumentation, Tragfähigkeitsnachweis)

### Literatur:

- Vorlesungs-/Übungsskript dieser Veranstaltung (mit Konstruktionsskizzen)
- Hoischen, H.: Technisches Zeichnen. Grundlagen, Normen, Beispiele darstellende Geometrie, geometrische Produktspezifikation. 37., überarb. u. akt. Aufl. Bielefeld: Cornelsen, 2020
- Labisch, S.: Technisches Zeichnen. Eigenständig lernen und effektiv üben. 5., überarb. Aufl. Wiesbaden: Springer/Vieweg, 2017
- Grollius, H.-W.: Technisches Zeichnen für Maschinenbauer. 4., akt. Aufl. München: Carl Hanser Verlag, 2019
- Gomeringer, R.: Tabellenbuch Metall. 46., neubearb. u. erw. Aufl. Haan/Gruiten: Europa-Lehrmittel, 2019
- Datenbank für (inter-)nationale Normen und Richtlinien:
- Conrad, K.-J.: Taschenbuch der Konstruktionstechnik. 3., vollst. überarb. u. erw. Aufl. München: Carl Hanser Verlag, 2021
- Kurz, U.: Konstruieren, Gestalten, Entwerfen. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Studium der Konstruktionstechnik. 4., erw. Aufl. Wiesbaden: Vieweg/Teubner, 2009
- Fleischer, B.: Roloff/Matek. Entwickeln Konstruieren Berechnen. Praxisnahe Beispiele mit Lösungsvarianten. 6., überarb. Aufl. Wiesbaden: Springer/Vieweg, 2018
- Wittel, H.: Roloff/Matek. Maschinenelemente. Normung, Berechnung, Gestaltung. 24., überarb. u. akt. Aufl. Wiesbaden: Springer/Vieweg, 2019
- Krahn, H.: 1000 Konstruktionsbeispiele für die Praxis. 3., erw. Aufl. München: Carl Hanser Verlag, 2010
- Juhl, D.: Technische Dokumentation. Praktische Anleitungen und Beispiele. 3. Aufl. Wiesbaden: Springer/Vieweg, 2015
- Reichert, G. W.: Kompendium für technische Dokumentationen. 2. Aufl. Leinfelden/Echterdingen: Konradin Verlag, 1993
- Baumert, A.: Texten für die Technik. Leitfaden für Praxis und Studium. 2., akt. u. erw. Aufl. Wiesbaden: Springer/Vieweg, 2016

M104	TM1	Technische Mechanik 1
<b>Studiengang:</b>		Bachelor: EK/MB/MB (dual)/MT/WI
<b>Kategorie:</b>		Pflichtfach
<b>Semester:</b>		3. Semester
<b>Häufigkeit:</b>		Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>		keine
<b>Vorkenntnisse:</b>		keine
<b>Modulverantwortlich:</b>		<a href="#">Prof. Dr. Harold Schreiber</a>
<b>Lehrende(r):</b>		<a href="#">Prof. Dr. Harold Schreiber</a>
<b>Sprache:</b>		Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>		5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>		Prüfungsleistung: Klausur (120 min, 5 ECTS) Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>		Vorlesung (3 SWS) mit Übungen (1 SWS).
<b>Arbeitsaufwand:</b>		150 h (60 h Präsenzzeit, 90 h für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und Bearbeitung der Übungsaufgaben)
<b>Medienformen:</b>		Online-Zoom-Format, Beamer, Tafel, Video, schriftliche Vorlesungs-/Übungsunterlagen, praktische Versuche, Selbsttest in OLAT
<b>Veranstaltungslink:</b>		<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1554677781">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1554677781</a>

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

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

### Lernziele:

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

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

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

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

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

### Fachliche Kompetenzen:

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

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

Die vermittelten Fähigkeiten dienen als Grundlage für eine Vielzahl weiterführender Vorlesungen, z.B. die

aufbauenden Mechanik-Vorlesungen, Maschinenelemente, Konstruktion, Strömungslehre.

### Überfachliche Kompetenzen:

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

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

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

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

### Inhalte:

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

### Literatur:

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

E045	WSK	Werkstoffkunde
<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/MT	
<b>Kategorie:</b>	Pflichtfach	
<b>Semester:</b>	3. Semester	
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Sommersemester	
<b>Voraussetzungen:</b>	keine	
<b>Vorkenntnisse:</b>	Technische Physik 1 und 2, Mathematik 1 und 2, Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2, Grundlagen der Elektrotechnik 3 (im vorangegangenen oder im selben Semester)	
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Frank Hergert</a>	
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Frank Hergert</a>	
<b>Sprache:</b>	Deutsch	
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS	
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: keine	
<b>Lehrformen:</b>	Experimental-Vorlesung mit Berechnungsbeispielen (4 SWS)	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	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	
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Beamer, Demonstrationsexperimente oder Simulationen	
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2013528450">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2013528450</a>	

Ob in diesem Semester durchgängig Präsenzlehre stattfinden kann, steht derzeit noch nicht fest und kann sich situationsbedingt ändern. Die Möglichkeiten reichen von reinem Tele-Unterricht (via "Zoom") bis hin zu Präsenzveranstaltungen im Hörsaal. Für die Lehrveranstaltung existiert ein OLAT-Kurs, in dem Sie alles Notwendige finden. Es obliegt Ihrer Verantwortung, sich dort rechtzeitig einzutragen und sich die Informationen abzurufen.

#### Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Sie besitzen Kenntnisse in den für die Elektrotechnik relevanten Werkstoffen und deren Einsatzgebieten.
- Ausgewählte, für die Verarbeitung der Werkstoffe wichtigen technologischen Prozesse sind Ihnen bekannt.
- Sie verstehen, welche Funktionen verschiedene elektronische Bauelemente leisten müssen.
- Sie kennen und verstehen die physikalischen Gesetze der Werkstoffe.
- Sie sind in der Lage, die Gesetze auf technische Beispielprobleme anzuwenden und diese Problemstellungen binnen weniger Minuten lösen.
- Ihre Ergebnisse können Sie mit Papier und Stift näherungsweise berechnen und somit Berechnungen komplizierterer Fälle auf ihre Plausibilität prüfen.

#### Inhalte:

- 1) Grundlagen der Werkstoffkunde, Bindungen zwischen Atomen, Kristalle, Flüssigkristalle, Phasenübergänge und Phasengleichgewichtsdiagramme
- 2) Mechanische Eigenschaften von Werkstoffen  
Mechanische und thermische Werkstoffkenngrößen, Verformungsverhalten metallischer und nichtmetallischer Werkstoffe, Klassifikation der Polymere
- 3) Das elektrische Verhalten von Werkstoffen  
Ursachen der elektrischen Leitfähigkeit im Festkörper, Leitungsmechanismen in verschiedenen Werkstoffen
- 4) Elektrochemisches Verhalten metallischer Werkstoffe  
Redox-Reaktionen, Galvanische Zelle, Brennstoffzellen, Elektrolyse, Die elektrochemische Korrosion
- 5) Werkstoffe für den Transport des elektrischen Stroms



- Der spezifische elektrische Widerstand, Werkstoffe für kompakte Leiter
- Werkstoffe für Leitschichten und Schichtkombinationen
- 6) Werkstoffe mit definiertem elektrischen Widerstand
  - Werkstoffe für kompakte Widerstände, Werkstoffe für Schichtwiderstände
- 7) Werkstoffe für elektrische Kontakte
  - Bewegte Kontakte, Herstellungsverfahren für ruhende Kontakte
- 8) Halbleiter-Werkstoffe
  - Effekte an einer Sperrschicht, Halbleiter-Bauelemente
- 9) Isolierwerkstoffe und Dielektrika
  - Elektrische Kenngrößen, Dielektrisches Verhalten, Isolatoren, Dielektrika für Kondensatoren, Dielektrika für Sensoren und Aktoren
- 10) Supraleitende Werkstoffe
  - Werkstoffentwicklung und Anwendungsmöglichkeiten
- 11) Magnetische Werkstoffe
  - Das magnetische Verhalten von Werkstoffen, Ferromagnetika
  - Ferrimagnetische Werkstoffe, Magnetwerkstoffe für Speicher
- 12) Lichtwellenleiter
  - Physikalische Grundlagen, Werkstoffe und Technik
- 13) Ausgewählte technische Herstellungsverfahren
  - Halbleiter-Silizium, Metallisierung von Dielektrika, Leiterplattentechnik

**Literatur:**

- Fischer/Hofmann/Spindler: Werkstoffe in der Elektrotechnik, Carl Hanser Verlag, 4. - 7. Auflage.  
WARNUNG: Die neue Ausgabe (8. Auflage von 2018) ist aufgrund der vielen Fehler, die bei der Neugestaltung der Formeln und Abbildungen durch unentschuld bare Nachlässigkeit hineingeraten sind, zum Lernen völlig ungeeignet. Verwenden Sie daher eine der älteren Auflagen.

M105	TM2	Technische Mechanik 2
<b>Studiengang:</b>		Bachelor: EK/MB/MT/WI
<b>Kategorie:</b>		Pflichtfach
<b>Semester:</b>		4. Semester
<b>Häufigkeit:</b>		Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>		keine
<b>Vorkenntnisse:</b>		Technische Mechanik 1
<b>Modulverantwortlich:</b>		<a href="#">Prof. Dr. Matthias Flach</a>
<b>Lehrende(r):</b>		<a href="#">Prof. Dr. Matthias Flach</a>
<b>Sprache:</b>		Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>		5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>		Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 5 ECTS) Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>		Vorlesung, vorlesungsbegleitende Übungen, Übungen im Selbststudium
<b>Arbeitsaufwand:</b>		60 h Präsenzzeit, 90 h für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes
<b>Medienformen:</b>		Beamer, Tafel
<b>Veranstaltungslink:</b>		<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3654517004">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3654517004</a>

Alle Informationen zum Kurs werden in OLAT bekannt gegeben. Achten Sie bei der Eintragung in den OLAT Kurs auf das richtige Semester (SS 2022) im Namen des OLAT Kurses.

#### Lernziele:

Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte der Festigkeitslehre. Sie verstehen die Zusammenhänge von Verschiebung, Verzerrung und Spannung. Sie können Stäbe und Balken in Abhängigkeit von den vorhandenen Belastungen dimensionieren. Auf der Grundlage der Ergebnisse der Werkstoffkunde können sie die Bauteile so gestalten, dass die Werkstoffgrenzen gewahrt und der Materialaufwand minimiert wird. Darüber hinaus haben Sie einen Ausblick auf die Beschreibung des Verhaltens komplexerer Bauteile

#### Fachliche Kompetenzen:

Die Studierenden verstehen die Festigkeitslehre als Grundlage der Dimensionierung von Maschinenteilen. Sie erfahren dabei insbesondere, welche zielführenden Näherungen für die Beschreibung des Verhaltens von Bauteilen gemacht werden müssen und beurteilen die Grenzen von diesbezüglichen Modellen.

#### Überfachliche Kompetenzen:

Die Studierenden benutzen die Ergebnisse der Werkstoffkunde für die Festigkeitsbeurteilung von einfachen Bauteilen und arbeiten mit entsprechenden mathematischen Methoden. Die erworbenen Fähigkeiten dienen als Grundlage für die weiterführenden Mechanik-Vorlesungen und für die Fachgebiete der Maschinenelemente und der Konstruktion.

#### Inhalte:

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

**Literatur:**

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

E018	ELE1	Elektronik 1
<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT/WI	
<b>Kategorie:</b>	Pflichtfach	
<b>Semester:</b>	4. Semester	
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester	
<b>Voraussetzungen:</b>	keine	
<b>Vorkenntnisse:</b>	Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2	
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Mark Ross</a>	
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Mark Ross</a>	
<b>Sprache:</b>	Deutsch	
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS	
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: keine	
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (4 SWS) und Fragestunde für Übungen	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und Bearbeitung der Übungsaufgaben	
<b>Medienformen:</b>	Skript mit Lücken zum Ausfüllen, Tafel, Vorführungen, Übungsaufgaben, Klausuraufgaben	
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1593573385">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1593573385</a>	

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Kennenlernen der physikalischen Funktionsprinzipien und des Aufbaus elektronischer Bauelemente
- Statisches und dynamisches Verhalten dieser Bauelemente
- Elementare Schaltungstechnik mit diesen Bauelementen

**Inhalte:**

- Simulation elektronischer Schaltungen: Einführung in PSpice
- Widerstände: Kenngrößen, Kennzeichnung, Bauformen
- Kondensatoren: Kenngrößen, Kennzeichnung, Bauformen
- Halbleitergrundlagen: Atommodelle, Leitungsmechanismen, Bändermodell, pn-Übergang
- Dioden: Funktion, Kenngrößen, Bauarten, Anwendungen
- Bipolartransistor: Grundlagen, Kennlinienfelder, Verstärker, Einführung in Vierpoltheorie, BJT als Schalter, Grundsaltungen, Kippschaltungen
- Feldeffekttransistor: Einführung in prinzipielle Funktionsweise
- Operationsverstärker: Ideales und reales Bauelement, Schaltungstechnischer Aufbau und Varianten, Kenngrößen, Gleichtaktunterdrückung, Übertragungskennlinie, Kompensation (Ruhestrom, Offset, Frequenzgang), Grundsaltungen (Verstärker, Impedanzwandler, Addierer, Subtrahierer, Integrator, Differenzierer, Komparator, Höhenanhebung, Bandpass)
- Kurze Einführung in Leiterplattenentwurf mit Vorführung

**Literatur:**

- Ulrich Tietze, Christoph Schenk und Eberhard Gamm. Halbleiter-Schaltungstechnik. 14. Auflage. Berlin: Springer, 2012. ISBN : 978-3-642-31025-6.
- Hering, Bressler, Gutekunst: Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 5. Auflage. Berlin: Springer, 2005.
- M. Ross: Arbeitsmaterial und Vorlesungsskript siehe Veranstaltungslink

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

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

**M112 MEL1 Maschinenelemente 1**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: EK/MB/MT/WI
<b>Kategorie:</b>	Pflichtfach
<b>Semester:</b>	4. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	keine
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Detlev Borstell</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Detlev Borstell</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch, ausgewählte Kapitel nach Absprache in englischer Sprache
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (120 min, 5 ECTS) Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung und Übung, Selbststudium
<b>Arbeitsaufwand:</b>	150 h (60 h Präsenzzeit, 90 h für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes)
<b>Medienformen:</b>	Beamer, Tafel, Video, Overhead, Vorführungen

**Lernziele:**

Vermitteln von Kenntnissen und Fähigkeiten, die zur sicheren Auslegung und Auswahl von Maschinenelementen befähigen. Hierzu gehören die Kenntnis und die Anwendung allgemeiner und auch genormter Vorgehensweisen und Verfahren zur Beurteilung der grundsätzlichen Tragfähigkeit eines Bauteils. Darüber hinaus soll die Fähigkeit erworben werden, Normteile sowie Zukaufteile (Katalogteile) hinsichtlich ihrer Eignung für eine Anwendung technisch und kaufmännisch zu beurteilen und gezielt auszulegen und auszuwählen.

**Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden sind in der Lage, eigenständig die Eignung eines bestimmten Maschinenelementes für eine bestimmte Anwendung zu beurteilen.

Hierzu können Sie Berechnungs-, Auslegungs- und Auswahlverfahren des allgemeinen Maschinenbaues anwenden und aufgrund der ermittelten Ergebnisse technisch begründete Entscheidungen treffen und verantworten.

**Überfachliche Kompetenzen:**

Der Auswahl- und Entscheidungsprozess erfordert neben der Berücksichtigung rein technischer Parameter aus den allgemeinen Naturwissenschaften sowie den maschinenbaulichen Grundlagen auch die Einbeziehung von Kenntnissen aus anderen ingenieurwissenschaftlichen Bereichen (z.B. Elektrotechnik, Informationstechnik, ...) als auch generelle ethische Aspekte der Handlungsverantwortung eines Ingenieurs gegenüber der Gesellschaft.

**Inhalte:**

- TRAGFÄHIGKEITSBERECHNUNG VON BAUTEILEN
  - Versagensursachen
  - Belastungen
  - Schnittreaktionen
  - Beanspruchungen
  - Kräfte und Momente, Spannungen, Vergleichsspannung, Hypothesen
  - Werkstoffverhalten
  - Werkstoffkennwerte
  - Bauteilfestigkeit bei statischer und dynamischer Beanspruchung
  - Grenzspannung (Kerbwirkung, Oberflächeneinfluss, ...)
  - Tragfähigkeitsnachweis
- FEDERN

- Grundlagen der Metallfedern
- Federsteifigkeit, Kennlinien
- Zug- und druckbeanspruchte Federn
- Biegebeanspruchte Federn (Blattfedern, Schenkelfedern, Tellerfedern)
- Torsionsbeanspruchte Federn (Stabfedern, Schraubenfedern)
- Elastomerfedern
- Gasfedern

### Literatur:

- Schlecht, Berthold: Maschinenelemente 1.  
1.Auflage. München: Pearson Education Deutschland GmbH, 2007. ISBN 978-3-8273-7145-4
- Schlecht, Berthold: Maschinenelemente 2.  
1.Auflage. München: Pearson Education Deutschland GmbH, 2009. ISBN 978-3-8273-7146-1
- Roloff / Matek: Maschinenelemente.  
18.Auflage. Wiesbaden: Vieweg & Sohn Verlag / GVW Fachverlage GmbH, 2007. ISBN 978-3-8348-0262-0
- Decker: Maschinenelemente. Funktion, Gestaltung und Berechnung.  
16. Auflage. München, Carl Hanser Verlag, 2007. ISBN 978-3-446-40897-5
- Köhler / Rögnitz: Maschinenteile. Teil 1.  
10.Auflage. Wiesbaden: Teubner Verlag / GVW Fachverlage GmbH, 2007. ISBN 978-3-8351-0093-0
- Köhler / Rögnitz: Maschinenteile. Teil 2.  
10. neu bearbeitete Auflage. Wiesbaden: Vieweg + Teubner Verlag / GVW Fachverlage GmbH, 2008. ISBN 978-3-8351-0092-3
- Läßle, Volker: Einführung in die Festigkeitslehre, Lehr- und Übungsbuch.  
2. Auflage. Vieweg + Teubner Verlag / GVW Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2008. ISBN 978-3-8348-0426-6
- Läßle, Volker: Lösungsbuch zur Einführung in die Festigkeitslehre, Aufgaben, Ausführliche Lösungswege, Formelsammlung.  
2.Auflage. Vieweg + Teubner Verlag / GVW Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2008. ISBN 978-3-8348-0452-5
- Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile (FKM-Richtlinie)  
VDMA-Verlag/Forschungskuratorium Maschinenbau , Frankfurt am Main, 4.Auflage: 2002

**M106 TM3 Technische Mechanik 3**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: EK/MB/MT/WI
<b>Kategorie:</b>	Pflichtfach
<b>Semester:</b>	5. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Technische Mechanik 1-2
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Eberhard Schultheiß</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Eberhard Schultheiß</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 5 ECTS) Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung. Es werden eine Vielzahl von Übungen und Prüfungen der letzten Semester zur Verfügung gestellt.
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 h Präsenzzeit, 90 h für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und Bearbeitung der Übungsaufgaben
<b>Medienformen:</b>	Beamer, Tafel, Overhead-Projektor

**Lernziele:**

Die Studierenden kennen die Zusammenhänge zwischen den kinematischen und kinetischen Kenngrößen. Sie können ein Problem aus der Ingenieurpraxis hinreichend abstrahieren und ein Ersatzmodell schaffen. Durch die erlernten Ansätze gelingt es das Betriebsverhalten zu beschreiben.

Die Vorlesung dient zur Vorbereitung der Maschinendynamik-Vorlesung.

**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.

Sie können sich dabei auf eine Vielzahl von Beispielen und Übungen stützen. Durch das Verstehen der kinematischen und dynamischen Vorgänge gelingt eine genaue Analyse der Struktur. Dadurch eröffnen sich durch eine Synthese bekannter alternativer Lösungsansätze neue Realisierungsmöglichkeiten für das Gesamtproblem.

**Überfachliche Kompetenzen:**

Die strukturierte Vorgehensweise bei der Lösung der mechanischen Problemstellungen ist das typische Beispiel, wie ein Ingenieur ein vorgegebenes Problem anpackt.

Die erlernte und angewandte systematische Vorgehensweise ist gut auf andere Themenfelder der beruflichen Praxis übertragbar. Interdisziplinäre Lehrinhalte werden hierdurch wesentlich bereichert.

**Inhalte:**

- Kinematik und Kinetik des Massenpunktes und des Körpers
- Kinetik des Massenpunktsystems und des Körpers
- Arbeit, Energie, Leistung
- Drall, Impulsmoment, Drallsatz
- Stoßvorgänge

**Literatur:**

- Holzmann, Meyer, Schumpich, Technische Mechanik Band 2: Kinematik, Kinetik, Teubner Verlag
- Russell C. Hibbeler, Technische Mechanik: Dynamik, Pearson Studium
- Gross, Hauger, Schnell, Schröder, Technische Mechanik 3: Kinetik, Springer-Verlag
- Assmann, B., Technische Mechanik, Band 3: Kinematik, Kinetik, Oldenbourg Verlag



- Magnus, Popp, Schwingungen, Teubner Verlag

**E022 RT2 Regelungstechnik 2**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT, Master: WI
<b>Kategorie:</b>	Pflichtfach
<b>Semester:</b>	5. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Regelungstechnik 1 ( <a href="#">E021</a> )
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Daniel Zöller</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Daniel Zöller</a> , <a href="#">Dipl.-Ing. (FH) Andreas Heinzen</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: schriftliche Modulprüfung (90 min) Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes, die Bearbeitung der Praktikumsaufgaben
<b>Medienformen:</b>	PC, Skriptumvorlage als PDF-Datei
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2017853561">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2017853561</a> korrekte Kursnummer eintragen!

Für die Lehrveranstaltung existiert der OLAT-Kurs E022 RT2 Regelungstechnik 2. Bitte melden Sie sich dort an.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Die Studierenden sind in der Lage, das Führungs- und Störverhalten von Regelkreisen durch geeignete strukturelle Maßnahmen zu verbessern.
- Sie können Bode-Diagramme und Wurzelortskurven konstruieren und im Hinblick auf den Reglerentwurf interpretieren.
- Die Studierenden kennen übliche Reglereinstellverfahren und können diese vergleichend bewerten.
- Ein Teil der Übungen finden in den Lehrveranstaltungen statt mit dem Ziel, 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.
- Im Praktikum kooperieren die Studierenden in Kleingruppen. Die Kleingruppen arbeiten weitgehend selbständig und lernen, wie mit begrenzten Mitteln (Schulung der Flexibilität und Kreativität) innerhalb einer begrenzten Zeit Lösungen gefunden werden können.

**Inhalte:**

- Mathematische Beschreibung von Regelstrecken: Experimentelle Modellbildung (Sprungantwort, Parameteroptimierung)
- Reglerentwurf: Regelkreisentwurf mit Hilfe von Einstellregeln (Betragsoptimum, Symmetrisches Optimum), Varianten der Regelungsstruktur (Smith-Prädiktorregler, Störgrößenaufschaltung, Kaskadenregelung, Regler mit zwei Freiheitsgraden)
- Praktikum zur Regelungstechnik: Eine erfolgreiche Praktikumsteilnahme ist gegeben, wenn an allen Praktikumsstunden teilgenommen, die gestellten Aufgaben mit Erfolg bearbeitet, die abgegebenen schriftlichen Ausarbeitungen testiert und in einem schriftlichen Test (Dauer: 60 Min., Inhalt: Praktikumsversuche) mindestens die Hälfte der zu vergebenden Punkte erreicht wurde.

**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

**E039 DSV Digitale Signalverarbeitung**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT, Master: WI
<b>Kategorie:</b>	Pflichtfach
<b>Semester:</b>	5. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	keine
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Markus Kampmann</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Markus Kampmann</a> , <a href="#">Dipl.-Ing. (FH) Andreas Heinzen</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (3 SWS) und Praktikum (1 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Praktikumsaufgaben
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Experimente, Simulationen
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3392340457">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3392340457</a>

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Beherrschen zentraler Verfahren der digitalen Signalverarbeitung
- Befähigung zur Anwendung des Systembegriffes im Zeit- und Frequenzbereich
- Beherrschen des Entwurfs zeitdiskreter Systeme auch mittels eines Softwaretools

**Inhalte:**

- Zeitdiskrete Signale: Einheitsimpuls, Einheitssprung, Exponentialfolgen
- Zeitdiskrete Systeme: Faltung, Overlap-Add-Methode, Korrelation
- Zeitdiskrete Fouriertransformation: Eigenschaften, Faltung, Beispiele
- Signalflussgraphen: Beispiele: FIR, IIR, Softwarerealisierung
- FIR- und IIR-Systeme: IIR, FIR mit linearer Phase
- DFT: Eigenschaften, Schnelle Faltung, Schnelle Korrelation
- Fast Fourier Transform - FFT: Signalflussgraph, Aufwand, Ausführungszeiten, Begriffe, FFT, Segmentlänge bei Schneller Faltung, reelle FFT
- Matlab: Einführung, Übungen

**Literatur:**

- Von Grünigen, Digitale Signalverarbeitung, Fachbuchverlag Leipzig, 2. Auflage
- Oppenheim/Schafer/Buck, Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson Studium, 2. Auflage

E023	SENST	Sensortechnik
<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/MT	
<b>Kategorie:</b>	technisches Wahlpflichtfach	
<b>Semester:</b>	5. Semester	
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester	
<b>Voraussetzungen:</b>	keine	
<b>Vorkenntnisse:</b>	Physik, Mathematik, Grundlagen der Elektrotechnik, Messtechnik	
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prüfungsamt	
<b>Lehrende(r):</b>	NN	
<b>Sprache:</b>	Deutsch	
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS	
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: erfolgreich abgeschlossenes Praktikum	
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (2 SWS) und Praktikum (2 SWS)	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	75 Stunden Präsenzzeit, 75 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes	
<b>Medienformen:</b>	Präsentation, Tafel, Experimente, Simulationen	

### Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Grundlegendes Verständnis zur Bedeutung und Entwicklung der Sensortechnik
- Kenntnisse über Aufbau, Prinzipien und Eigenschaften der wichtigsten Sensoren
- Kennenlernen von Spezifikationen und Applikationen von Sensoren in Fertigungs- und Verfahrenstechnik
- Einblick in die automatisierte Messwerterfassung und -Auswertung
- Kenntnisse zur Technik aktueller Feldbussysteme
- Praktische Erfahrungen in der Messtechnik nicht-elektrischer Größen mit industriellen Sensoren - auch unter Anwendung von Feldbussen und automatisierten Meßeinrichtungen
- Fähigkeiten zur Verbesserung der Methoden- und Sozialkompetenz

### Inhalte:

- Einführung, Begriffe und Definitionen, Entwicklung der Sensorik
- Sensoren zur Weg- und Winkelmessung über klassische und Laser-Messverfahren
- DMS-Verfahren zur Messung von Kraft, Druck, E-Module
- Sensoren zur Messung von Geschwindigkeit und Beschleunigung
- Drucksensoren im Vakuum- und normalen Druckmessbereich
- Berührungsbehäftete und berührungslose Temperatursensoren
- Klassische und moderne Sensoren der Füllstandstechnik
- Messgeräte zum Volumen- und Massendurchfluss
- Sensorprinzipien zur Erfassung von Stoffgrößen
- Aufbau moderner Sensoren und Sensorsysteme
- Automatisierte Messwerterfassung, -Auswertung und -Darstellung
- Kommunikation in der Sensortechnik mittels Feldbussen
- Durchführung und Auswertung ausgewählter Praktikumsversuche zur Sensortechnik

### Literatur:

- wird in Vorlesung bekannt gegeben

E061	AKT	Aktorik
<b>Studiengang:</b>		Bachelor: MT
<b>Kategorie:</b>		Pflichtfach
<b>Semester:</b>		5. Semester
<b>Häufigkeit:</b>		Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>		keine
<b>Vorkenntnisse:</b>		keine
<b>Modulverantwortlich:</b>		Prüfungsamt
<b>Lehrende(r):</b>		NN
<b>Sprache:</b>		Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>		5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>		Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: Nachweis der erfolgreichen Bearbeitung der Praktikumsaufgaben
<b>Lehrformen:</b>		Vorlesung (2 SWS), Übung (2SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>		60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes
<b>Medienformen:</b>		Präsentation, Tafel, Experimente, Simulationen

### Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Erkennen der Grundfunktionen aktiver Elemente in mechatronischen Systemen
- Verständnis zum Einsatz von Aktoren in Technik und mechatronischen Systemen
- Kennenlernen der Wirkprinzipien verschiedener Aktoren, auch der neuartigen Aktoren
- Befähigung und Einordnung der Aktorsysteme in Kraftstell- und Wegstellglieder
- Kenntnisse zur Integration von Bauelementen – Mikrostrukturtechnik
- Verbesserung der Selbst-, Sozial und Methodenkompetenz durch Einzel- und Gruppenarbeit

### Inhalte:

- Grundbegriffe der Aktorik
- Aufbau, Wirkungsweise, Übertragungsverhalten und Simulation klassischer Aktoren
  - Elektrodynamische Aktoren
  - Elektromagnetische Aktoren
  - Fluidische Aktoren
- Wirkprinzipien und Aufbau neuartiger Aktoren
  - Piezoelektrische Aktoren
  - Magneto- und elektrostriktive Aktoren
  - Elektro- und magnetorheologische Aktoren
  - Aktoren mit Formgedächtnislegierungen
  - Dehnstoff- und elektrochemische Aktoren
- Aktorvergleich und -auswahl diverser Anwendungen

### Literatur:

- wird in Vorlesung bekannt gegeben

**M136 MEL2 Maschinenelemente 2**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: EK/MB/MT
<b>Kategorie:</b>	Pflichtfach
<b>Semester:</b>	5. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	MEL1
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Detlev Borstell</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Detlev Borstell</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch, ausgewählte Kapitel nach Absprache in englischer Sprache
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (120 min, 5 ECTS) Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung und Übung, Selbststudium
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 h Präsenzzeit, 90 h für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes
<b>Medienformen:</b>	Beamer, Tafel, Video, Overhead, Vorführungen

**Lernziele:**

Vermitteln von Kenntnissen und Fähigkeiten, die zur sicheren Auslegung und Auswahl von Maschinenelementen befähigen.

Hierzu gehören die Kenntnis und die Anwendung allgemeiner und auch genormter Vorgehensweisen und Verfahren zur Beurteilung der grundsätzlichen Tragfähigkeit eines Bauteils.

Darüber hinaus soll die Fähigkeit erworben werden, Normteile sowie Zukaufteile (Katalogteile) hinsichtlich ihrer Eignung für eine Anwendung technisch und kaufmännisch zu beurteilen und gezielt auszulegen und auszuwählen.

**Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden sind in der Lage, eigenständig die Eignung eines bestimmten Maschinenelementes für eine bestimmte Anwendung zu beurteilen.

Hierzu können Sie Berechnungs-, Auslegungs- und Auswahlverfahren des allgemeinen Maschinenbaues anwenden und aufgrund der ermittelten Ergebnisse technisch begründete Entscheidungen treffen und verantworten.

**Überfachliche Kompetenzen:**

Der Auswahl- und Entscheidungsprozess erfordert neben der Berücksichtigung rein technischer Parameter aus den allgemeinen Naturwissenschaften sowie den maschinenbaulichen Grundlagen auch die Einbeziehung von Kenntnissen aus anderen ingenieurwissenschaftlichen Bereichen (z.B. Elektrotechnik, Informationstechnik, ...) als auch generelle ethische Aspekte der Handlungsverantwortung eines Ingenieurs gegenüber der Gesellschaft.

**Inhalte:**

- VERBINDUNGEN
  - Grundlagen und allgemeine Lösungsprinzipien
  - Stoffschlüssige Verbindungen (Klebeverbindungen, Lötverbindungen, Schweißverbindungen)
  - Formschlüssige Verbindungen (Passfedern, Keil- und Zahnwellen, Stifte und Bolzen)
  - Reibschlüssige Verbindungen (Pressverbindungen, Kegelverbindungen)
  - Welle-Nabe-Verbindungen
  - Schrauben
- LAGER
  - Allgemeine Grundlagen und Funktion
  - Prinzipielle Lösungsmöglichkeiten
  - Grundlagen von Reibung, Schmierung und Verschleiß

- Elastische Lager (Federlager)
- Gleitlager (wartungsarme Lager, Kunststofflager, hydrostatische und hydrodynamische Lager, Auslegung und Berechnung hydrodynamischer Gleitlager)
- Wälzlager (Lagerbauarten, Lebensdauerberechnung)
- Magnetlager

**Literatur:**

- Schlecht, Berthold: Maschinenelemente 1, 1.Auflage. München: Pearson Education Deutschland GmbH, 2007. ISBN 978-3-8273-7145-4
- Schlecht, Berthold: Maschinenelemente 2, 1.Auflage. München: Pearson Education Deutschland GmbH, 2009. ISBN 978-3-8273-7146-1
- Roloff / Matek: Maschinenelemente, 18.Auflage. Wiesbaden: Vieweg & Sohn Verlag / GVW Fachverlage GmbH, 2007. ISBN 978-3-8348-0262-0
- Decker: Maschinenelemente. Funktion, Gestaltung und Berechnung, 16. Auflage. München, Carl Hanser Verlag, 2007. ISBN 978-3-446-40897-5
- Köhler / Rögnitz: Maschinenteile. Teil 1, 10.Auflage. Wiesbaden: Teubner Verlag / GVW Fachverlage GmbH, 2007. ISBN 978-3-8351-0093-0
- Köhler / Rögnitz: Maschinenteile. Teil 2, 10. neu bearbeitete Auflage. Wiesbaden: Vieweg + Teubner Verlag / GVW Fachverlage GmbH, 2008. ISBN 978-3-8351-0092-3



**E030 AUT Automatisierungstechnik**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/MT/WI
<b>Kategorie:</b>	Pflichtfach
<b>Semester:</b>	6. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Grundkenntnisse der Aussagenlogik (Modul Digitaltechnik oder Selbststudium)
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Mark Ross</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Mark Ross</a> , <a href="#">Dipl.-Ing. (FH) Florian Halfmann</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 3 CP) Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme (2 CP)
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (2 SWS) mit Praktikum (2 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes
<b>Medienformen:</b>	Skript mit Lücken zum Ausfüllen, Klausuraufgaben
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1595605016">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1595605016</a>

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

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

**Inhalte:**

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

**Literatur:**

- Arbeitsmaterial und Vorlesungsskript: siehe Veranstaltungslink

E060	MTD	Mechatronik Design
<b>Studiengang:</b>		Bachelor: MT
<b>Kategorie:</b>		Pflichtfach
<b>Semester:</b>		6. Semester
<b>Häufigkeit:</b>		Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>		keine
<b>Vorkenntnisse:</b>		Technische Mechanik I und II, Grundlagen der Elektrotechnik
<b>Modulverantwortlich:</b>		<a href="#">Prof. Dr. Matthias Flach</a>
<b>Lehrende(r):</b>		<a href="#">Prof. Dr. Matthias Flach</a>
<b>Sprache:</b>		Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>		5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>		Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: Nachweis der erfolgreichen Bearbeitung der Praktikumsaufgabe
<b>Lehrformen:</b>		Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS) und Praktikum (1 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>		60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben
<b>Medienformen:</b>		Tafel, Beamer, Simulationen
<b>Veranstaltungslink:</b>		<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3654517003">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3654517003</a>

Alle Informationen zum Kurs werden in OLAT bekannt gegeben. Achten Sie bei der Eintragung in den OLAT Kurs auf das richtige Semester (SS 2022) im Namen des OLAT Kurses.

#### Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Erkennen des systemübergreifenden Denkansatzes bei Entwurf und Realisierung mechatronischer Systeme,
- Befähigung zur Modellbildung, Analyse, Synthese und Realisierung mechatronischer Systeme.
- Verbesserung der Selbst-, Sozial und Methodenkompetenz durch Einzel- und Gruppenarbeit im Praktikum.

#### Inhalte:

- Grundbegriffe mechatronischer Systeme,
- Modellbildung mechatronischer Systeme
  - Mehrkörpersysteme,
  - Aktoren am Beispiel elektromagnetischer Aktoren
  - Zustandsgleichungen mechatronischer Systeme,
- Simulation mechatronischer Systeme,
  - Anwendung numerische Integrationsverfahren,
  - Einführung in die Simulationsumgebung MATLAB/SIMULINK,
- Regelung mechatronischer Systeme,
- Synthese mechatronischer Systeme: Problemstellung, Komponentenauswahl, Überprüfung auf Erfüllung der Anforderungen, Einflussmöglichkeiten erkennen, Alternativen suchen.
- Praktikum
  - Ein-Massen-Schwinger, linear und nicht-linear
  - Zwei-Massen-Schwinger
  - Gleichstrommotor
  - Lackierroboter oder Segway
- Durchführung des mechatronischen Entwicklungsablaufes in MATLAB/SIMULINK oder OCTAVE,
- Durch Gruppenarbeit werden die nichttechnischen Kompetenzen während der Bearbeitung der interdisziplinären Aufgabenstellung aus dem Bereich Mechatronik gefördert. Neben der Förderung der Leistungsbereitschaft, Motivation und Ausdauer während der Modellierung in SIMULINK werden durch den interdisziplinären Charakter des Praktikums die sozialen Kompetenzen (Kooperation, Kommunikation und emotionale Intelligenz) geschult.

**Literatur:**

- Hering, Steinhart u.a.: Taschenbuch der Mechatronik, Fachbuchverlag Leipzig, 2005
- Heimann, Gerth, Popp: Mechatronik, Komponenten, Methoden, Beispiele, Fachbuchverlag Leipzig, 4. Auflage, 2016
- Roddeck: Einführung in die Mechatronik, B. G. Teubner Verlag, 4. Auflage, 2012
- Isermann: Mechatronische Systeme, Grundlagen, Springer, 2. Auflage, 2008
- Angermann, Beuschel, Rau, Wohlfahrt: Matlab-Simulink-Stateflow, Grundlagen, Toolboxes, Beispiele, Oldenbourg Verlag, 2. Auflage, 2003
- Janscheck: Systementwurf mechatronischer Systeme, Methoden-Modelle-Konzepte, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010.

## Nichttechnische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen

Die nichttechnischen Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen sind in Gruppen strukturiert, siehe Tabellen [T2](#) und [T3](#). Für das Modul [E420](#) „Fremdsprache, Kommunikation“ kann aus der Liste in Tabelle [T2](#) ausgewählt werden. Für das Modul [E423](#) „Recht, Wirtschaft, Schlüsselqualifikationen“ kann aus der Liste in Tabelle [T3](#) ausgewählt werden.

Diese individuelle Zusammenstellung von Lehrveranstaltungen dient der individuellen Profilbildung.

Tabelle T2: Nichttechnische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen, **Fremdsprache, Kommunikation**

Lehrveranstaltung	PL/SL	Semester	ECTS	Nummer
Technisches Englisch II (Advanced Technical English)	PL	jedes	5	<a href="#">E474</a>
Technisches Englisch III (Sprache und Kultur 1)	PL	jedes	5	<a href="#">E473</a>
Technisches Englisch und Kultur 2 *)	PL	nur WS	5	<a href="#">E475</a>
Technisches Englisch und Dokumentationstechnik	PL	jedes	5	<a href="#">E479</a>

\*) Ein Teil der Lehrveranstaltung wird nur im WS und nur am Campus Remagen angeboten.

Tabelle T3: Nichttechnische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen, **Recht, Wirtschaft, Schlüsselqualifikation**

Lehrveranstaltung	PL/SL	Semester	ECTS	Nummer
Betriebswirtschaftslehre und Controlling	PL	jedes	5	<a href="#">E476</a>
Projektmanagement *)	PL	jedes	5	<a href="#">E439</a>
Qualitätssicherung/-management *)	PL	jedes	5	<a href="#">E440</a>
Recht und betrieblicher Arbeitsschutz	PL	jedes	5	<a href="#">E477</a>
Tutorenschulung	PL	jedes	5	<a href="#">M163</a>

\*) Lehrveranstaltung kann nur im Rahmen eines Dualen Studiengangs belegt werden.

**E420 WPNF Fremdsprachen, Kommunikation**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT
<b>Kategorie:</b>	nichttechnisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prüfungsamt
<b>Lehrende(r):</b>	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 /
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung Studienleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
<b>Lehrformen:</b>	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
<b>Arbeitsaufwand:</b>	150 Stunden, Anteil des Selbststudiums abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
<b>Medienformen:</b>	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

Das Wahlpflichtmodul *Fremdsprache und Kommunikation* dient zur Verbesserung der sprachlichen Ausdrucks- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden.

Dazu wählen die Studierenden aus dem Katalog (Tabelle T2) eine Lehrveranstaltung individuell aus.

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 *Nichttechnische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen, Fremdsprache, Kommunikation* (Tabelle T2) gewählt werden, sofern sie im laufenden Semester angeboten werden.

**E474 TE2 Technisches Englisch II (Advanced Technical English)**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT
<b>Kategorie:</b>	nichttechnisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Sekundarstufe II
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Audrey Fernandes-Diehl</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Patricia Herborn</a> (Technical English 1) , N.N. (Technical English 2)
<b>Sprache:</b>	Englisch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: TE1: Klausur (45 min), TE2: (Genehmigt) Präsentation Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung Technical English 1 (2 SWS) und Vorlesung Technical English 2 (2 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60h Präsenz und 90h selbständige Arbeit inklusive Prüfungsvorbereitung; TE2: Zum Üben von Präsentationen im Unterricht, die Teilnahme an den Vorlesungen wird stark empfohlen.
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Overhead-Projektion, PC, Audio

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

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

## Technical English 1

- Die Veranstaltung bietet den Teilnehmern eine allgemeine Sprachausbildung mit fachspezifischen Elementen durch eine fachbezogene Erweiterung des Basisvokabulars und eine Vertiefung der Grammatik.
- Ziel der Veranstaltung ist eine fachbezogene mündliche wie auch schriftliche Kommunikation durch gezielte Förderung der fachbezogenen Lesefähigkeit, der Schreibfertigkeit und des Hörverstehens.

## Technical English 2

- Die Veranstaltung bietet eine fachspezifische Sprachausbildung im Fachgebiet Electrical Engineering and Electronics.
- Ziel der Veranstaltung ist eine Optimierung der Kommunikation und ein aktives Sprachhandeln durch einen sprachfunktionalen und kommunikativen Rahmen.
- Die Prinzipien anglo-amerikanischer Präsentationen zu erlernen und die für die Durchführung einer Präsentation erforderlichen Fähigkeiten zu üben.

**Inhalte:**

- Technical English 1
  - Erweiterung des Vokabulars
  - Lesen und Verstehen von einfachen fachbezogenen Texten
  - Aufbau der Kommunikation und Sprachkompetenz
  - Schreiben von kurzen Texten
- Technical English 2
  - Aktives Diskutieren, Argumentieren und Kommentieren durch authentisches fachbezogenes Lesematerial und aktuelle Informationen zu den behandelten Themen.
  - Wortschatztraining Wiederholung, Festigung und Erweiterung.
  - Präsentationen.

**Literatur:**

- Technical English 3, D. Bonamy
- Cambridge English for Engineering, M. Ibbotson
- Electronic Principles and Applications, J.Pratley

- Murphy's English Grammar in Use Cambridge

**E473 TE3 Technisches Englisch III (Technisches Englisch und Theatersemi**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT
<b>Kategorie:</b>	nichttechnisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Sekundarstufe II
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Audrey Fernandes-Diehl</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Patricia Herborn</a> (Technical English 1), <a href="#">Prof. Dr. Hermann Schink</a> (Theaterseminar)
<b>Sprache:</b>	Englisch, Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (45 min) und Teilnahme am Theaterseminar (inkl. Ausarbeitung) Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung Technical English 1 (2 SWS) + Theaterseminar ( 2 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60h Präsenz und 90h selbständige Arbeit inklusive Prüfungsvorbereitung
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Overhead-Projektion, PC, Audio, Disput, Reales Theatererlebnis, Diskussionsrunde

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Das Modul bietet den Teilnehmern eine allgemeine Sprachausbildung mit fachspezifischen Elementen.
- Theaterseminar
  - Rezeption und Austausch von Bühnenwerken
  - Recherche zur Werksgeschichte mit Vortrag
  - Präsentationstechnik

**Inhalte:**

- Vorlesung Technical English 1
  - Vertiefung der Grammatik
  - Erweiterung des Vokabulars
  - Lesen und Verstehen von einfachen fachbezogenen Texten
  - Aufbau der Kommunikation und Sprachkompetenz
  - Schreiben von kurzen Texten
- Theaterseminar
  - An den Spielplan gekoppelt

**Literatur:**

- Vorlesung Technical English 1
  - Oxford English Electronics
  - Murphy's English Grammar in Use Cambridge
- Theaterseminar
  - Christopher Balme: Einführung in die Theaterwissenschaft, Berlin, Erich Schmidt, 1999
  - Manfred Brauneck: Klassiker der Schauspielregie. Positionen und Kommentare zum Theater im 20. Jahrhundert, Rowohlt, Reinbek 1988, (Rowohlts Enzyklopädie; Bd.; 477), ISBN 3-499-55477-1
  - Peter Brook: Der leere Raum, Alexander-Verlag, Berlin 2004, ISBN 3-923854-90-0
  - Joachim Fiebach (Hrsg.): Manifeste europäischen Theaters. Grotowski bis Schleef, Verl. Theater der Zeit, Berlin 2003, ISBN 3-934344-17-8



**E475 TEK Technisches Englisch und Kultur**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT
<b>Kategorie:</b>	nichttechnisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Wintersemester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Sekundarstufe II
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Audrey Fernandes-Diehl</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Patricia Herborn</a> (Technical English 1), Borgman (Managing Cultural Diversity)
<b>Sprache:</b>	Englisch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (45 min) und erfolgreiche Teilnahme am Seminar Managing Cultural Diversity Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung Technical English 1 (2 SWS) + Wochenende/Blockseminar Managing Cultural Diversity (2SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60h Präsenz und 90h selbständige Arbeit inklusive Prüfungsvorbereitung
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Overhead-Projektion, PC, Audio

Das Seminar Managing Cultural Diversity findet nur im WS und nur am Campus Remagen statt, die Teilnehmerzahl ist sehr begrenzt.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Vorlesung Technical English 1
  - Die Vorlesung bietet den Teilnehmern eine allgemeine Sprachausbildung mit fachspezifischen Elementen.
- Seminar Managing Cultural Diversity
  - Kenntnisse über kulturelle Vielfaltigkeit
  - Was ist Kultur und wieviel davon ist im Unterbewußtsein
  - Verständnis der enormen Auswirkungen für das nationale und internationale Business
  - Verbesserung der Kompetenz in der Kommunikation mit Menschen verschiedener Kulturkreise
  - Anwendung interkultureller Kompetenz im täglichen Leben

**Inhalte:**

- Vorlesung Technical English 1
  - Vertiefung der Grammatik
  - Erweiterung des Vokabulars
  - Lesen und Verstehen von einfachen fachbezogenen Texten
  - Aufbau der Kommunikation und Sprachkompetenz
  - Schreiben von kurzen Texten
- Seminar Managing Cultural Diversity
  - Definition von Kultur – Unterschiedliche Konzepte
  - Erwartungen und Interpretation
  - Do's and Taboos in verschiedenen Kulturen
  - Verbale und Nicht-verbale Kommunikation
  - Das Business-Kultur Dreieck

**Literatur:**

- Vorlesung Technical English 1
  - Oxford English Electronics

- Murphy's English Grammar in Use Cambridge
- Seminar Managing Cultural Diversity
  - Harvard Business Press: Managing Diversity, Verlag Harvard Business Review
  - John Mole : Mind your Manners, Verlag Nicholas Brealey
  - Tom Peters: Riding the Waves of Culture, Verlag Nicholas Bealey
  - Roger E. Axtell, Do's and Taboos Around the World, Verlag Parker Pen Company
  - Nina Jacob, Intercultural Management, Verlag MBA

**E479 TED Technisches Englisch und Dokumentationstechnik**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT
<b>Kategorie:</b>	nichttechnisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Sekundarstufe II
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Audrey Fernandes-Diehl</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Patricia Herborn</a> (Technical English 1), <a href="#">Prof. Dr. Wolfgang Slowak</a> (Dokumentationstechnik)
<b>Sprache:</b>	Englisch, Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (2 x 45 min) Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung Technical English 1 (2 SWS) + Dokumentationstechnik (7x4h)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60h Präsenz und 90h selbständige Arbeit inklusive Prüfungsvorbereitung
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Overhead-Projektion, PC, Audio

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Das Modul bietet den Teilnehmern eine allgemeine Sprachausbildung mit fachspezifischen Elementen.
- Dokumentationstechnik
  - Kenntnisse über normgerechte Dokumentation
  - Beherrschen der Gestaltungsregeln für technische Dokumente
  - Grundlagen des Produktsicherheitsrechts
  - Beachten der rechtlichen Anforderungen an Benutzerinformationen
  - Befähigung zur Erstellung von Benutzerinformationen und Dokumenten zur CE-Kennzeichnung
  - Grundlagen des Gewerblichen Rechtsschutzes
  - Grundlagen für das Auffinden von Patenten in öffentlich zugänglichen Patentdatendanken
  - Grundkenntnisse für das Erstellen einer Patentrecherche

**Inhalte:**

- Vorlesung Technical English 1
  - Vertiefung der Grammatik
  - Erweiterung des Vokabulars
  - Lesen und Verstehen von einfachen fachbezogenen Texten
  - Aufbau der Kommunikation und Sprachkompetenz
  - Schreiben von kurzen Texten
- Dokumentationstechnik, Auswahl aus folgenden Themen:
  - Anfertigen technischer Berichte
  - Anerkannte Regeln der Technik als Empfehlung für technisch und organisatorisch einwandfreies Handeln
  - Europäische Harmonisierungspolitik
  - Benutzerinformationen
  - Schutz geistigen Eigentums IP (Intellectual Property), Urheberrecht
  - Gewerblicher Rechtsschutz
  - Technische Schutzrechte: Patente und Gebrauchsmuster

**Literatur:**

- Vorlesung Technical English 1
  - Oxford English Electronics
  - Murphy's English Grammar in Use Cambridge
- Dokumentationstechnik

- EN DIN 61082 Dokumente der Elektrotechnik
- DIN ISO 690:2013-10 Information und Dokumentation - Richtlinien für Titelangaben und Zitierung von Informationsressourcen (ISO 690:2010)
- DIN 461 Graphische Darstellungen in Koordinatensystemen
- VDI 4500-1 Technische Dokumentation – Begriffsdefinitionen und rechtliche Grundlagen
- Richtlinien und Verordnungen der Europäischen Union
- Produktsicherheitsgesetz ProdSG
- Barz, Norbert; Moritz, Dirk: EG-Niederspannungsrichtlinie. 2. Aufl. Berlin : VDE, 2001. – ISBN 3-8007-2561-4
- Krey, Volker; Kapoor, Arun: Praxisleitfaden Produktsicherheitsrecht, München : Hanser 2009. – ISBN 987-3-446-22831-3
- Ensthaler, Jürgen: Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht. 3. Aufl. Dortrecht: Springer 2009.-e-ISBN 978-3-540-89997-9

**E423 WPNRS Recht, Wirtschaft, Schlüsselqualifikationen**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: IT/MT
<b>Kategorie:</b>	nichttechnisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	6. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prüfungsamt
<b>Lehrende(r):</b>	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 /
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung Studienleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
<b>Lehrformen:</b>	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
<b>Arbeitsaufwand:</b>	150 Stunden, Anteil des Selbststudiums abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
<b>Medienformen:</b>	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

Das Wahlpflichtmodul *Recht, Wirtschaft, Schlüsselqualifikationen* dient zum Erlernen und Verständnis betrieblicher Zusammenhänge und zur Verbesserung von sogenannten „Soft Skills“.

Die Studierenden wählen aus einem Katalog (Tabelle T3) eine Lehrveranstaltungen individuell aus.

Das Verfahren ist auf Seite 52 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 Nichttechnische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen, Recht, Wirtschaft, Schlüsselqualifikationen (Tabelle T3) gewählt werden, sofern sie im laufenden Semester angeboten werden.

**E476 BWLC Betriebswirtschaftslehre und Controlling**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT
<b>Kategorie:</b>	nichttechnisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	5.-7. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	keine
<b>Modulverantwortlich:</b>	Zacharias
<b>Lehrende(r):</b>	Zacharias
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung mit integrierter Übung (4 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Bearbeitung der Übungsaufgaben.
<b>Medienformen:</b>	Tafel, PC, Projektor

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

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

**Inhalte:**

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

**Literatur:**

- Friedl, Birgit: Controlling, Stuttgart.
- Weber, Jürgen und Schäffer, Utz: Einführung in das Controlling, Stuttgart.
- Ziegenbein, Klaus: Controlling, Ludwigshafen.
- Wöhe, Günter und Ulrich Döring: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaft, München.

- Thommen, Jean-Paul und Ann-Kristin Achleitner: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Wiesbaden.

E439	PM	Projektmanagement
<b>Studiengang:</b>		Bachelor: ET/IT/MT
<b>Kategorie:</b>		nichttechnisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>		4.-6. Semester
<b>Häufigkeit:</b>		Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>		keine
<b>Vorkenntnisse:</b>		keine
<b>Modulverantwortlich:</b>		Prüfungsamt
<b>Lehrende(r):</b>		NN
<b>Sprache:</b>		Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>		5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>		Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder 1 Hausarbeit mit Präsentation, wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>		Vorlesung (2 SWS), Übungen (2 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>		60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Bearbeitung der Übungsaufgaben.
<b>Medienformen:</b>		Beamer, PC, Moderationswand, Flipchart

Lehrveranstaltung kann nur im Rahmen eines dualen Studiengangs belegt werden.

#### **Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Orientierung für zukünftige Arbeit in Projektteams
- Grundlagen des Projektmanagements kennen und für kleine Projekte selbst anwenden können
- Projekt-Dokumente erstellen können
- Projektmanagement-Software zur Planung und Kontrolle von kleinen Projekten einsetzen können
- Teamarbeit moderieren können
- einfache Methoden des Selbst-/Zeitmanagements anwenden können

#### **Inhalte:**

- Begriffe und Grundlagen, Prinzipien, Projektorganisation
- Definitionsphase: Umfeldanalyse, Ziele, Projektauftrag, Anforderungskatalog, Pflichtenheft
- Planungsphase: Strukturplanung, Aufwandsschätzung, Netzplantechnik, Ressourcenplanung, Riskomanagement
- Durchführungsphase: Kontrolle, Qualitätssicherung
- Abschlussphase: Abnahme, Abschluss
- Soft-Skills: Moderation, Kreativität, Gruppendynamik, Motivation, Konflikte, Selbst-/Zeitmanagement

#### **Literatur:**

- Manfred Burghardt, Projektmanagement, Publicis Corporate Publishing, 2002
- Gerold Patzak und Günter Rattay, Projektmanagement, Linde, 2008
- Josef W. Seifert, Visualisieren, Präsentieren, Moderieren, GABAL, 2009



E440	QS	Qualitätssicherung/-management
<b>Studiengang:</b>		Bachelor: ET/IT/MT
<b>Kategorie:</b>		nichttechnisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>		4.-6. Semester
<b>Häufigkeit:</b>		Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>		keine
<b>Vorkenntnisse:</b>		keine
<b>Modulverantwortlich:</b>		Prüfungsamt
<b>Lehrende(r):</b>		Lehrbeauftragte
<b>Sprache:</b>		Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>		5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>		Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>		Vorlesung (2 SWS), Übungen (2 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>		60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Bearbeitung der Übungsaufgaben.
<b>Medienformen:</b>		Beamer, PC, Moderationswand, Flipchart

Dieses Modul kann nur im Rahmen eines dualen Studiengangs gewählt werden.

### Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

Die Studierenden kennen die charakteristischen Besonderheiten von Projektarbeit. Sie können beliebige Projektsituationen hinsichtlich ihrer Abwicklung (Projektmanagement) analysieren und sind in der Lage, konkrete projektähnliche Aufgabenstellungen (wie Bachelor Thesis, Master Thesis, etc.) eigenständig strukturiert

anzugehen bzw. zu lösen. Insbesondere kennen Sie die typischen Fehler, die bei der Abwicklung von Projekten immer wieder gemacht werden und wissen, worauf zu achten ist, um diese (weitgehend) zu vermeiden. Im Sinne einer nicht nur auf Projekte bezogenen Strategie zur Vermeidung von Fehlern bzw. zur verlässlichen

Sicherstellung von Produkt, Prozess- und Systemforderungen allgemein lernen die Studierenden Ansätze, Systeme und Methoden eines modernen Qualitätsmanagements und Umweltmanagements kennen.

Die Studierenden erarbeiten in Kleingruppen eigenständig Projektskizzen und -pläne.

### Inhalte:

- Definition, Abgrenzung und charakteristische Rollen von Projekten und Projektmanagement (PM)
- PM-Prozessmodelle (Ablauf von Projekten)
- Initialisierung, Planung, Steuerung und Abschluss von Projekten (incl. Change- und Risikomanagement)
- Erstellen von Projektskizzen und Projektplänen (anhand konkreter Beispiele für Studien- und Bachelor-Arbeiten)
- PM-Methoden, -Techniken und -Werkzeuge
- Analyse charakteristischer Projektsituationen
- Definition, Abgrenzung von „Qualität“, „QMS“, „UMS“ incl. internationaler Standards, Qualitätskosten
- Qualitätsplanung- und -steuerung: (incl. SPC),
- DIN EN ISO 9000ff, QS 9000, DIN EN ISO 14000ff, Öko-Audit
- QMS-/UMS-Dokumentationen: Handbücher, Verfahrensanweisungen, Prüfanweisungen
- Vorgehensweisen zur Vorbereitung, Einführung und Pflege von QMS und UMS

### Literatur:

- Heeg, F.J.: Projektmanagement – Grundlagen der Planung und Steuerung von betrieblichen Problemlöseprozessen. München, Wien 1993. ISBN 3-446-17573-3
- DeMarco, T.: Der Termin. München, Wien 1998. ISBN 3-446-19432-0

- Masing, W.: Handbuch Qualitätsmanagement, 4. überarbeitete und erweiterte Auflage, Hanser Verlag, 1999, ISBN: 3-446-19397-9

E477	RBA	Recht und Betrieblicher Arbeitsschutz
<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT	
<b>Kategorie:</b>	nichttechnisches Wahlpflichtfach	
<b>Semester:</b>	1.-6. Semester	
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester	
<b>Voraussetzungen:</b>	keine	
<b>Vorkenntnisse:</b>	keine	
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prof. Dr. Andreas Mollberg	
<b>Lehrende(r):</b>	Rechtsanwältin Stefanie Braun (Recht), Prof. Dr. Andreas Mollberg (Betrieblicher Arbeitsschutz)	
<b>Sprache:</b>	Deutsch	
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS	
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: keine	
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (2 SWS) plus Blockveranstaltung (2 SWS)	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung	
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Experimente, Videofilme	

Das Modul besteht aus den Teilen Recht (Braun) und Betrieblicher Arbeitsschutz (Mollberg).

### Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Recht
 

Recht setzt sich aus verschiedenen Komponenten zusammen, beispielsweise Sitte, Moral und Gesetzen. Es besteht insgesamt aus einer unüberschaubar großen Zahl von Normen, die nach ihrem nationalen oder internationalen Geltungsbereich in Rechtssysteme und das global geltende Völkerrecht eingeteilt sind. Die deutsche Rechtsordnung wird garantiert durch Legislative, Exekutive und Judikative. Die Rechtstheorie unterteilt die Rechtssysteme in Rechtsgebiete, die nach methodischen Gesichtspunkten in die drei großen Bereiche des öffentlichen Rechts, Privatrechts und Strafrechts. Sachlich kann Recht auch methodenübergreifend gegliedert werden, z.B. Gesellschaftsrecht, Baurecht
- Betrieblicher Arbeitsschutz
  - Erkennen der Führungsverantwortung hinsichtlich des betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes
  - Verstehen der Rechtssystematik im Bereich des betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes
  - Verstehen der betrieblichen Belastungs- und Gefährdungsanalyse
  - Kennenlernen der Maßnahmen des betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes
  - Üben von Methodenkompetenzen: Protokollieren, Gliedern und Ordnen der Vorlesungsinhalte, Lernplanung.

### Inhalte:

- Recht
  - Abgrenzung: Recht, Moral und Sitte, Objektives Recht und subjektives Recht, Formelles Recht und materielles Recht, Öffentliches Recht und Privatrecht
  - Grundlagen: Rechtsordnung, Rechtsquellen, Öffentliches Recht, Privatrecht
- Betrieblicher Arbeitsschutz
  - Historische Entwicklung des betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes
  - Rechtsgrundlagen und Institutionen
  - Gesetzliche Arbeitsunfallversicherung
  - Arbeitsumgebung mit physikalischen und chemischen Einwirkungen
  - Organisatorische, technische und personelle Umsetzung des betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes anhand von Beispielen (Gefahrstoffe, Klima, Beleuchtung, Lärm, elektrische und magnetische Felder)

### Literatur:

- Recht

- Carl Creifels (Hrsg.), Klaus Weber (Hrsg.): Rechtswörterbuch, Beck Juristischer Verlag München ISBN-10: 3406553923
- Hans-Dieter Schwind (Hrsg.), Helwig Hassenpflug (Hrsg.), Heinz Nawratil (Hrsg.): BGB leicht gemacht, Ewald von Kleist Verlag Berlin 2008, ISBN 3-87440-227-4
- Peter Bähr: Grundzüge des Bürgerlichen Rechts, Verlag Franz Vahlen GmbH München 2004, ISBN 3-8006-2789-2
- Peter Bähr: Arbeitsbuch zum Bürgerlichen Recht, Verlag Franz Vahlen GmbH München 1995, ISBN 3-8006-1875-3
- Rainer Wörten (Hrsg.): Einführung in das Recht, Allgemeiner Teil des BGB, Carl Heymanns Verlag Köln 2008, ISBN 978-3-452-26792-4
- Betrieblicher Arbeitsschutz
  - Defren, Sicherheit für den Maschinen und Anlagenbau, v. Ameln Verlag, 2001
  - Defren, Personenschutz in der Praxis, v. Ameln Verlag, 2001
  - Lehder, Taschenbuch Betriebliche Sicherheitstechni, Erich Schmidt Verlag, 4. Aufl. 2001.
  - Opfermann, Arbeitsstätten, Forkel Verlag, 7. Aufl. 2005.
  - Skiba, Taschenbuch Arbeitssicherheit, Erich Schmidt Verlag, 10. Aufl. 2001.
  - Universum Verlag (Herausg.), Lexikon Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit, Universum Verlag, 10. Aufl. 2003

M163	TUTOP	Tutorenschulung
<b>Studiengang:</b>		Bachelor: EK/ET/IT/MB/MB (dual)/MT
<b>Kategorie:</b>		nichttechnisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>		2.-6. Semester
<b>Häufigkeit:</b>		Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>		Fachvortrag; bei überdurchschnittlichen Leistungen im zu betreuenden Fach kann der Fachvortrag entfallen (in Absprache mit dem betreuenden Professor)
<b>Vorkenntnisse:</b>		keine
<b>Modulverantwortlich:</b>		Kristyna <a href="#">Kristyna Pläging</a>
<b>Lehrende(r):</b>		Kristyna <a href="#">Kristyna Pläging</a>
<b>Sprache:</b>		Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>		5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>		Prüfungsleistung: Prüfungsleistung: bewertete Hospitation, Voraussetzung zur Prüfungszulassung: Teilnahme und Abgabe aller Teilbausteine, konstruktive und engagierte Mitarbeit Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>		Seminare/Hospitationsbesuche/kollegialer Austausch
<b>Arbeitsaufwand:</b>		150 h (60 h Präsenz, 90 h für Vor- und Nachbereitung der Tutoriumsstunden (didaktische Planung) sowie das Portfolio
<b>Medienformen:</b>		Moderationsmaterial und –wände, Flip-Chart, Whiteboard, Beamer
<b>Geplante Gruppengröße:</b>		4-12

### Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

Die Studierenden sind in der Lage, ihr Tutorium eigenständig methodisch-didaktisch zu planen und durchzuführen. Dabei wissen sie, wie sie durch Anwendung geeigneter Methoden und Sozialformen ihre Studierenden zur Mitarbeit aktivieren und motivieren. Gruppenprozesse können sie einordnen und lösungsorientiert moderieren – ihr Auftreten vor der Gruppe ist dabei sicher und selbstbewusst.

Die Studierenden sind in der Lage, ihren Lern- und Entwicklungsprozess in der Schulung und im Rahmen der Durchführung des Tutoriums zu reflektieren. Gleichzeitig gelingt es ihnen, im Rahmen von Hospitationsbesuchen und kollegialem Austausch konstruktives Feedback an ihre Peer-Kolleg\*innen zu vergeben und dieses anzunehmen.

### Inhalte:

- Inhalte der Tutorenschulung:
  - Rolle und Selbstverständnis eines Tutors
  - Der gelungene Einstieg in eine Lehr-/Lernsituation
  - Methodisch-didaktische Grundlagen (didaktische Planung des eigenen Tutoriums)
  - Kommunikation & Feedback
  - Gruppendynamische Prozesse erkennen und steuern
  - Präsentation & Moderation
  - Umgang mit schwierigen Situationen/Teilnehmern im Lehralltag
  - Selbst- und Fremdwahrnehmung
  - Erfahrungsaustausch
- Begleitete Durchführung eines Tutoriums (Durchführung des Tutoriums, Hospitationsbesuche, kollegiale Fallberatung)

### Literatur:

- Antosch-Bardohn, Jana; Beege, Barbara; Primus, Nathalie (2016): Tutorien erfolgreich gestalten. Ein Handbuch für die Praxis. Paderborn.
- Kröpke, Heike (2015): Tutoren erfolgreich im Einsatz. Ein praxisorientierter Leitfaden für Tutoren und Tutorentrainer. Opladen & Toronto.

- König, Oliver; Schattenhofer, Karl (2015): Einführung in die Gruppendynamik. Siebte Auflage, Heidelberg.

## Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen

Aus der Liste technischer Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen gemäß Tabelle T5 müssen für die technischen Wahlpflichtmodule E407, E408 und E409 jeweils eine Lehrveranstaltung der entsprechenden Vertiefungsgruppe gewählt werden.

Für das Technische Wahlpflichtmodul E410 ist eine technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen gemäß Tabelle T4 zu wählen.

Diese individuelle Zusammenstellung von Lehrveranstaltungen dient der individuellen Profilbildung.

*Hinweis: Gemäß Beschluss des Senats der Hochschule Koblenz ist die Wahl von Lehrveranstaltungen mit 2,5 ECTS ab SS 2017 nicht mehr möglich. Diese vormals wählbaren Lehrveranstaltungen können zur Kenntnis in älteren Versionen des Modulhandbuches (Version SS 2015) eingesehen werden.*

Tabelle T4: Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen

Lehrveranstaltung	Semester	ECTS	Nummer
Angewandte Mechanik	jedes	5	M135
Automobilelektronik	nur WS	5	E482
Automatisierungstechnik 2 (Hydraulik)	jedes	5	M139
Datenbanken	nur WS	5	E048
Elektrische Maschinen	jedes	5	E071
Elektromagnetische Verträglichkeit	nur SS	5	E481
Elektronik 2	jedes	5	E019
Embedded Systems	jedes	5	E040
Energiespeicher	jedes	5	E493
Entwicklungsmethoden der Softwaretechnik	jedes	5	E025
Entwurf digitaler Schaltungen mit VHDL	jährlich	5	E119
Finite Elemente	jedes	5	M138
Grafische Programmierung mit LabVIEW	nur WS	5	E550
Grundlagen der Künstlichen Intelligenz	nach Bedarf	5	E485
Hochfrequenztechnik	jedes	5	E035
Instandhaltungsmanagement	jedes	5	M150
Leiterplattenentwurf	jedes	5	E107
Lichttechnik	nur SS	5	E483
Mobilkommunikation	nur WS	5	E495
Mobile Computing	nur SS	5	E435
Multimediakommunikation	nach Bedarf	5	E491
Regenerative Energietechnik	nur SS	5	E460
Robotik	nur SS	5	E497
Skriptsprachen / Webprogrammierung	jedes	5	E549
Vernetzte Systeme	nur WS	5	E289
XML-Technologien	nach Bedarf	5	E487

<sup>2)</sup> Lehrveranstaltung wird zur Zeit nicht angeboten

Tabelle T5: Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen, Vertiefung

Lehrveranstaltung	Semester	ECTS	Nummer
Vertiefung Informationstechnik			
Embedded Systems	jedes	5	<a href="#">E040</a>
Mobile Computing	nur SS	5	<a href="#">E435</a>
Vertiefung Antriebe			
Automatisierungstechnik 2 (Hydraulik)	jedes	5	
Elektrische Maschinen	jedes	5	<a href="#">E071</a>
Vertiefung CAX			
Finite Elemente	jedes	5	<a href="#">M138</a>



**E407 WPT1M Vertiefung Informationstechnik**

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

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

Das technische Wahlpflichtmodul dient zur Spezialisierung der Studierenden.

Dazu wählen die Studierenden aus einem Katalog von Lehrveranstaltungen (ab Seite 71) eine Lehrveranstaltung mit 5 CP aus.

Die Lernziele und Kompetenzen des Moduls ergeben sich aus der Beschreibung der ausgewählten Lehrveranstaltung.

**Auswahlliste:**

Eine Lehrveranstaltung kann aus der Liste Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen, Gruppe *Vertiefung Informationstechnik*, (siehe Tabelle T5) gewählt werden, sofern sie im laufenden Semester angeboten wird.

**E408 WPT2M Vertiefung Antriebe**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: MT
<b>Kategorie:</b>	technisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	6. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prüfungsamt
<b>Lehrende(r):</b>	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 /
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung Studienleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
<b>Lehrformen:</b>	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
<b>Arbeitsaufwand:</b>	150 Stunden, Anteil des Selbststudiums abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
<b>Medienformen:</b>	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

Das technische Wahlpflichtmodul dient zur Spezialisierung der Studierenden.

Dazu wählen die Studierenden aus einem Katalog von Lehrveranstaltungen (ab Seite 71) eine Lehrveranstaltung mit 5 CP aus.

Die Lernziele und Kompetenzen des Moduls ergeben sich aus der Beschreibung der ausgewählten Lehrveranstaltung.

**Auswahlliste:**

Eine Lehrveranstaltung kann aus der Liste Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen, Gruppe *Vertiefung Antriebe*, (siehe Tabelle T5) gewählt werden, sofern sie im laufenden Semester angeboten wird.

**E409 WPT3M Vertiefung CAX**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: MT
<b>Kategorie:</b>	technisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	6. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prüfungsamt
<b>Lehrende(r):</b>	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 /
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung Studienleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
<b>Lehrformen:</b>	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
<b>Arbeitsaufwand:</b>	150 Stunden, Anteil des Selbststudiums abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
<b>Medienformen:</b>	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

Das technische Wahlpflichtmodul dient zur Spezialisierung der Studierenden.

Dazu wählen die Studierenden aus einem Katalog von Lehrveranstaltungen (ab Seite 71) eine Lehrveranstaltung mit 5 CP aus.

Die Lernziele und Kompetenzen des Moduls ergeben sich aus der Beschreibung der ausgewählten Lehrveranstaltung.

**Auswahlliste:**

Eine Lehrveranstaltung kann aus der Liste Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen, Gruppe *Vertiefung CAX*, (siehe Tabelle T5) gewählt werden, sofern sie im laufenden Semester angeboten wird.

**E410 WPT4M Technisches Wahlpflichtmodul**

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

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

Das technische Wahlpflichtmodul dient zur Spezialisierung der Studierenden.

Dazu wählen die Studierenden aus einem Katalog von Lehrveranstaltungen (ab Seite 71) eine Lehrveranstaltung mit 5 CP aus.

Die Lernziele und Kompetenzen des Moduls ergeben sich aus der Beschreibung der ausgewählten Lehrveranstaltung.

**Auswahlliste:**

Eine Lehrveranstaltung kann aus der Liste Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen (siehe Tabelle T4) gewählt werden, sofern sie im laufenden Semester angeboten wird.

**M135 AM Angewandte Mechanik**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: EK/MB/MB (dual)/MT, Master: WI
<b>Kategorie:</b>	technisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	4. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	TM1, TM2
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Matthias Flach</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Matthias Flach</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung mit Übungen
<b>Arbeitsaufwand:</b>	150 h (60 h Präsenzzeit, 90 h für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und Bearbeitung der Übungsaufgaben)
<b>Medienformen:</b>	Beamer, Tafel, Overhead
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3654517005">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3654517005</a>
<b>Geplante Gruppengröße:</b>	keine Beschränkung

**Lernziele:**

Die Studierenden kennen die Grundbegriffe der Elastizitätstheorie. Damit können sie auch dreiaxiale Belastungszustände beschreiben. Sie kennen die Unterschiede zwischen linearer und nicht-linearer Theorie und haben Grundkenntnisse zu den Näherungsmethoden der Mechanik, insbesondere der Finite Elemente Methode. Sie erlernen die Grundlagen zur Bewertung der Spannungen und Verformungen im Sinne der statischen und betriebsfesten Auslegung.

**Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse der Festigkeitslehre. Sie können mit Verschiebungen, Verzerrungen und Spannungen bei räumlicher Belastung umgehen.

Sie verstehen die mechanischen Grundlagen von numerischen Berechnungsprogrammen für statische, lineare Aufgaben. Darüber hinaus haben Sie einen Ausblick auf nichtlineare Aufgaben und die Bewertung der berechneten Spannungen und Verformungen im Sinne der statischen und betriebsfesten Auslegung.

**Überfachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden haben eine integrierte Gesamtsicht auf die Gebiete Mechanik und Werkstoffkunde mit den entsprechenden mathematischen Methoden.

Sie haben einen Einblick in die Mechanik, der sie zu deren Anwendung im Konstruktionsprozess befähigt. Diese Kenntnisse sind auch Voraussetzung bei der Anwendung von numerischen Berechnungsprogrammen (FEM).

**Inhalte:**

- Grundlagen der linear elastischen Elastizitätstheorie bei kleinen Verformungen
  - Spannungstensor und extremale Spannungskomponenten
  - Verzerrungs-Verschiebungsgleichungen
  - Gleichgewichtsbedingungen
  - Materialgesetz
  - Formänderungsarbeit
  - Anwendung der linearen Elastizitätstheorie auf einfache ausgewählte Bauteile
- Lösungsverfahren der linearen Elastizitätstheorie bei kleinen Verformungen
  - Einteilung der Bauteile in Scheiben, Platten, Schalen und Volumen
  - Scheibentheorie

- Prinzip vom Minimum der potenziellen Energie
- Formänderungsarbeit und komplementäre Formänderungsarbeit
- Arbeitssatz, Satz von Castigliano und Menabrea
- Näherungsverfahren nach Rayleigh-Ritz
- Lösung von Scheibenproblemen mit der Finite Elemente Methode
- Elastisch-plastisches Materialverhalten
  - Grundlagen der Plastizitätstheorie
  - elastisch-ideal plastisches und -verfestigendes Materialverhalten
  - Neuber-Regel
  - Bewertung der Berechnungsergebnisse nach der FKM Richtlinie
- Grundlagen der Betriebsfestigkeit
  - Konzept der Betriebsfestigkeitsrechnung
  - Kennwerte für die Betriebsfestigkeitsrechnung
  - Wöhlerlinie und Lebensdauerlinie
  - Rainflow-Zählung und Beanspruchungskollektiv
  - Schadensakkumulationshypothesen
  - Einflussfaktoren
  - Bewertung nach der FKM Richtlinie

#### **Literatur:**

- Gross, Hauger, Schnell, Wriggers: Technische Mechanik 4, Springer
- Kienzler, Schröder: Einführung in die höhere Festigkeitslehre, Springer
- Klein: FEM Grundlagen und Anwendungen, Springer
- Rust: Nichtlineare-Finite-Elemente-Berechnungen, Springer
- Götz, Eulitz: Betriebsfestigkeit, Bauteile sicher auslegen, Springer
- Haibach, Betriebsfestigkeit, Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung, Springer
- Einbock: Betriebsfestigkeit mit FEM, schnell verstehen und anwenden, Bocks on Demand, Norderstedt
- FKM-Richtlinie, Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile, 6. Auflage, 2012

**M139 AUT2 Automatisierungstechnik 2**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: EK/MB/MB (dual)/MT
<b>Kategorie:</b>	technisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	6. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	keine
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Jürgen Grün</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Jürgen Grün</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 4 ECTS) Studienleistung: Automatisierungstechnik Labor (1 ECTS)
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesungen (3 SWS), Labor (1 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	150 h (60 h Präsenz, 90 h Selbststudium)
<b>Medienformen:</b>	Beamer, Tafel

Im Rahmen des Labors werden hydraulische Schaltungen berechnet, an einem Prüfstand aufgebaut und vermessen. Die Bearbeitung der Aufgaben als auch die nachfolgende Präsentation der Ergebnisse erfolgt gruppenweise.

**Lernziele:**

Die Studierenden kennen die Eigenschaften hydraulischer Antriebe und können Analogien zu pneumatischen und elektrischen Antrieben formulieren. Sie sind mit den hydrostatischen und hydrodynamischen Grundlagen vertraut und wenden diese auf praktische Beispiele zielsicher an.

Die Funktionsweise hydraulischer Komponenten ist den Studierenden bekannt und sie sind in der Lage geeignete Komponenten für den Schaltungsaufbau zu berechnen und auszuwählen. Auf Basis eines fundierten Komponentenwissens können die Studierenden eigenständig hydraulische Antriebe entwerfen. Sie beherrschen die grundlegenden Steuerungsarten und sind imstande deren Leistungsbilanzen zu berechnen.

**Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden sind in der Lage, die Vor- und Nachteile hydraulischer Antriebe im Systemvergleich mit pneumatischen und elektrischen Antrieben beurteilen zu können. Sie kennen die Funktionsprinzipien der hydraulischen Komponenten und beherrschen es, diese der Arbeitsaufgabe entsprechend zielsicher zu dimensionieren. Schwerpunkte der Komponenten bilden Pumpen und Motoren, Zylinder und Schwenkantrieb sowie Ventile, aber auch Elemente zur Energieübertragung und -speicherung. Die Lerninhalte befähigen die Studierenden zum anwendungsorientierten Entwurf hydraulischer Systeme. Sie kennen unterschiedliche hydraulische Steuerungsarten und können deren Eignung zur Bewältigung der Arbeitsaufgabe beurteilen. Sie sind in der Lage das statische Verhalten zu berechnen und die Leistungsbilanzen unterschiedlicher Schaltungen zu erstellen.

**Überfachliche Kompetenzen:**

Die Automatisierungstechnik 2 ist ein disziplinübergreifendes Fachgebiet und erfordert nicht nur Kenntnisse des Maschinenbaus sondern im besonderen Maße auch der Strömungstechnik und Energietechnik. Im Hinblick auf die zunehmende Ressourcenknappheit werden die Studierenden für den Einsatz energieeffizienter Antriebe sensibilisiert.

**Inhalte:**

- Einleitung
  - Inhalt und Eingrenzung des Sachgebiets

- Historische Entwicklung
- Anwendungsbeispiele hydraulischer Antriebe
- Aufbau und Funktion eines hydraulischen Antriebs
- Grundkreisläufe in der Hydraulik
- Vor und Nachteile der Hydraulik im Systemvergleich
- Schaltzeichen
- Grundlagen der Hydraulik
  - Hydrostatik
  - Physikalische Einheiten
  - Hydrodynamik
  - Hydraulische Widerstände
  - Kraftwirkung von strömenden Flüssigkeiten
  - Kompressibilität der Druckflüssigkeit
  - Druckflüssigkeiten
- Pumpen und Motoren
  - Bauarten von Pumpen und Motoren
  - Förderablauf einer Kolbenpumpe
  - Zahnrad- und Zahnringmaschinen
  - Flügelzellenmaschinen
  - Axialkolbenmaschinen
  - Radialkolbenmaschinen
  - Verluste an Pumpen und Motoren
- Zylinder und Schwenkantriebe
  - Zylinderantriebe
  - Schwenkantriebe
- Ventile
  - Übersicht und Einsatzbeispiele
  - Wegeventile
  - Sperrventile
  - Druckventile
  - Stromventile
- Elemente und Geräte zur Energieübertragung und -speicherung
  - Rohre und Schläuche
  - Hydrospeicher
  - Ölbehälter
  - Filter
- Schaltungstechnik
  - Steuerungsarten
  - Leistungsbilanzen verschiedener Schaltungen
  - Hydrostatischer Antrieb im geschlossenen Kreislauf
  - Stationäres Verhalten des ventilgesteuerten Zylinderantriebs
  - Berechnung des positionsgeregelten Zylinderantriebs

#### Literatur:

- Murrenhoff, Hubertus; Schmitz, Katharina: Grundlagen der Fluidtechnik, Teil 1: Hydraulik, Shaker Verlag GmbH, Aachen 2016
- Fluidtechnische Komponenten und Systeme, Vorlesungsumdruck TU Dresden, 2020
- Dichtungstechnik, Vorlesungsumdruck TU Dresden, 2020
- Elektrohydraulische Antriebstechnik in Industrieanwendungen, Vorlesungsumdruck TU Dresden, 2019
- Murrenhoff, Hubertus: "Servohydraulik - 4. neu überarbeitete Auflage", Shaker Verlag GmbH, Aachen 2012
- D. und F. Findeisen: Ölhydraulik, Springer Verlag, 2015
- H.Y. Matthies, K.T. Renius: Einführung in die Ölhydraulik, Springer Verlag, 2014



- G. Bauer, M. Niebergall: Ölhydraulik: Grundlagen, Bauelemente, Anwendungen, Springer Verlag, 2020
- Dieter Will, Norbert Gebhardt: Hydraulik, Springer Verlag, 2013
- Bock, W.: Hydraulik-Fluide als Konstruktionselement, Vereinigte Fachverlage Mainz, 2007
- Beater, P.: Entwurf hydraulischer Maschinen, Springer Verlag, 2013
- Ivantysyn, J. u. M.: Hydrostatische Pumpen und Motoren, Vogel-Verlag, 1993
- N. Gebhardt, J. Weber: Hydraulik – Fluid-Mechatronik, Springer Verlag, 2020
- HYDAC Interantional GmbH, Training Center, Schulungsunterlagen, Sulzbach
- Bosch Rexroth AG, Der Hydraulik Trainer, Band 1 bis Band 6, Lohr
- W. Haas: Grundlehrgang Dichtungstechnik, Universität Stuttgart, 2020

E482	AUE	Automobilelektronik
<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT	
<b>Kategorie:</b>	technisches Wahlpflichtfach	
<b>Semester:</b>	4.-6. Semester	
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Wintersemester	
<b>Voraussetzungen:</b>	keine	
<b>Vorkenntnisse:</b>	keine	
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Stefan Grieser-Schmitz</a>	
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Stefan Grieser-Schmitz</a>	
<b>Sprache:</b>	Deutsch	
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS	
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (135 min) Studienleistung: keine	
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	42 Stunden Präsenzvorlesung, 56 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs	
<b>Medienformen:</b>	Beamer und Tafel, Vorlesung wird vorab als PDF-Datei zur Verfügung gestellt	

Vorlesung und zugehörige Abschlussklausur finden nur im Wintersemester statt.

### Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

Lernziele und Kompetenzen im Kontext der Automobilelektronik:

1. Anforderungen an Steuergeräte kennenlernen
2. Elektronische Schaltungen für den automobilen Einsatz robust dimensionieren können
3. Statistische Methoden für Ausfallratenbestimmung und Dauerlaufplanung anwenden können
4. Risiken systematisch analysieren können
5. Bussysteme kennenlernen
6. Elektronische Schaltungen für den automobilen Einsatz robust dimensionieren können
7. Risiken analysieren und Schaltungen sicher auslegen können
8. Technik, Chancen und Herausforderungen der Elektromobilität kennen

### Inhalte:

1. Robustheit von Steuergeräten gegen elektrische Störungen (leitungsgebundene Störungen, elektrostatische Entladung, Vorstellung von Normen und Grenzwerten sowie Schutzmaßnahmen)
2. Elektromagnetische Verträglichkeit Teil 1 (Kenngrößen und Normen, Messverfahren für Emissionen und Immunität sowie EMV-Beispiele aus der Praxis)
3. Robuste Schaltungsauslegung (Vorstellung reale Bauteile und Toleranzrechnung, Schutz gegen Kurzschluß und Überspannung sowie Auslegung von Praxisschaltungen)
4. MOSFETs im automobilen Einsatz (Verpolschutz, Schalten induktiver Lasten sowie Datenblattinterpretation)
5. Ausfallratenberechnung (mathematische Grundlagen, Definition der Kennwerte, Ausfallmodelle und ihre Bewertung, Beispielrechnungen nach den Normen IEC 61709 & 62380)
6. Steuergerätezuverlässigkeit (statistische Grundlagen, Alterungsmodelle, Weibullverteilung und Dauerlaufplanung)
7. Risikoanalyse (Grundlagen der Booleschen Algebra, Zuverlässigkeitsersatzschaltbilder, Fehlerbaumanalyse, FMEA und Sneak-Circuit-Analyse)
8. Automobiles Bordnetz (Bleiakkumulator sowie 12V- und 48V-Netz)
9. Automobile Bussysteme (Einführung in CAN, LIN, SENT und FlexRay, Vorstellung aktueller Schnittstellentreiber und ihrer Beschaltung)
10. Robustheit von Steuergeräten gegen externe Umwelteinflüsse (Wärme, Kälte, Vibration, Schock, Schadgase und Flüssigkeiten)
11. Robuste Serienentwicklung (Entwicklungsprozesse, Freigabeproofungen, Lebensdauertests nach Weibull)

12. Funktionale Sicherheit (Vorstellung und Anwendung der Norm IEC 61508)
13. Automobil und Umweltschutz (gefährliche Materialien, Entstehung und Vermeidung von CO<sub>2</sub>)
14. Komponenten für die Elektromobilität (Motoren, Energiespeicher und Hochvoltnetz)
15. Hybridantrieb (Antriebstypen, Betriebsarten und Vorstellung von Serienfahrzeugen)
16. Elektroantrieb (Antriebstypen, Ladetechnik und Vorstellung von Serienfahrzeugen)
17. Elektromagnetische Verträglichkeit Teil 2 (EMV-Verhalten von Bauteilen, Leiterplattenoptimierung sowie EMV-Beispiele aus der Praxis)
18. Schutz gegen thermische Zerstörung (Kabelbaum- und Sicherungsauslegung sowie Schutzbauteile)
19. Realer Operationsverstärker (Kenngrößen, Fehlereinflüsse und Auslegung einer Praxisschaltung mit einem realen OPV)

**Literatur:**

- U. Tietze: Halbleiterschaltungstechnik, ISBN 3-540-56184-6
- J. Goerth: Bauelemente und Grundsaltungen, ISBN 3-519-06258-5
- M. Krüger: Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, ISBN 978-3-446-41428-0
- H. Wallentowitz: Strategien zur Elektrifizierung des Antriebsstranges, ISBN 978-3-8348-1412-8
- P. Hofmann: Hybridfahrzeuge, ISBN 978-3-211-89190-2

E048	DB	Datenbanken
<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT, Master: WI	
<b>Kategorie:</b>	technisches Wahlpflichtfach	
<b>Semester:</b>	4.-6. Semester	
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Wintersemester	
<b>Voraussetzungen:</b>	keine	
<b>Vorkenntnisse:</b>	keine	
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prof. Dr. Andreas Kurz	
<b>Lehrende(r):</b>	Prof. Dr. Andreas Kurz	
<b>Sprache:</b>	Deutsch	
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS	
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: erfolgreich abgeschlossenes Projekt	
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung, betreute praktische Übungen (2,5 SWS),	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	45 Stunden Online-Präsenzzeit (Vorlesung, betreute Übungen), 50 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes, 55 Stunden für selbständige Bearbeitung des Projekts	
<b>Medienformen:</b>	PC mit MS-Office (inklusive Access), Scriptumvorlage als Access-Datenbank	

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

#### Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

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

#### Inhalte:

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

#### Literatur:

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

**E071 ELM Elektrische Maschinen**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT/WI
<b>Kategorie:</b>	technisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	6. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Wintersemester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Mathematik, Technische Physik, Grundlagen der Elektrotechnik, Elektronik
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Andreas Mollberg</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Andreas Mollberg</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 5 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (3 SWS) und Praktikum (2 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	75 Stunden Präsenzzeit, 75 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Erstellung der Laborberichte
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Simulationen, Praktikum

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Kennenlernen des Aufbaus und des Betriebsverhaltens von Gleichstrommaschinen, Leistungstransformatoren, Drehfeldmaschinen und Schrittmotoren.
- Kennenlernen der leistungselektronischen Bauelemente und deren Grundsaltungen zur Speisung von elektrischen Maschinen.
- Üben von Methodenkompetenzen: Protokollieren, Gliedern und Ordnen der Vorlesungsinhalte, Lernplanung.

**Inhalte:**

- Allgemeine Grundlagen von Antriebssystemen
- Aufbau und quasistationäres Betriebsverhalten von Gleichstrommaschinen, Transformatoren, Drehfeldmaschinen und Schrittmotoren.
- Drehzahlsteuerung von Gleichstrom- und Drehfeldmaschinen sowie Schrittmotoren mittels Leistungselektronik

**Literatur:**

- Fischer, Elektrische Maschinen, Carl Hanser Verlag
- Vogel, Elektrische Antriebstechnik, Hüthig
- Rummich, Elektrische Schrittmotoren und -antriebe, Expert Verlag
- Stölting, Handbuch elektrische Kleinantriebe, Carl Hanser Verlag
- Jäger, Stein: Leistungselektronik, Grundlagen und Anwendungen, VDE-Verlag
- Probst, Leistungselektronik für Bachelors, Carl Hanser Verlag

**E481 EMV Elektromagnetische Verträglichkeit**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT
<b>Kategorie:</b>	technisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	5.-6. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Sommersemester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Mathematik 1/2/3, Technische Physik 1/2/3, Grundlagen der Elektrotechnik 1/2/3, Elektronik 1/2, Elemente Elektrische Maschinen und Leistungselektronik
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Johannes Stolz</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Johannes Stolz</a> , Lempert
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 min, 3 CP), organisationsbedingt maximal 18 Teilnehmer Studienleistung: erfolgreiche Teilnahme an mehreren Laborversuchen (2 CP), Details und Ablauf in der Vorlesung
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung mit integrierter Übung und Laborversuchen, ggf. Exkursion
<b>Arbeitsaufwand:</b>	150 Stunden, davon abzüglich 2 x 90 min Vorlesung pro Woche, davon abzüglich Laborversuche, die restliche Zeit entfällt auf die Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Laborversuche
<b>Medienformen:</b>	online über Videostream, Online-Applets und Simulationen, Laptop, PC, Beamer, Tablet, Tafel, Whiteboard, Demonstrationsobjekte, Laptop/Tablet während der Vorlesung empfehlenswert
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1786544845">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1786544845</a>

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Entwicklung eines Systemverständnisses für das Auftreten und die Ausbreitung von Störungen
- Erlernen von Ansätzen zur Reduktion von Störungen im anwendungspraktischen Fall
- Erlernen von Methoden und Techniken zum Aufbau störungsarmer und störungs-unempfindlicher Schaltungen
- Kennenlernen von Optimierungsmöglichkeiten zur Verbesserung des EMV-Störverhaltens an bestehenden Anlagen, Geräten und Komponenten
- selbständige Erarbeitung zur Wirkungsweise von Koppelmechanismen und Abhilfemaßnahmen in Laborversuchen

**Inhalte:**

- Grundlagen der elektromagnetischen Verträglichkeit, Beeinflussungsmodell
- Kopplungsmechanismen und Abhilfemaßnahmen
  - Galvanische Kopplung
  - Kapazitive Kopplung
  - Induktive Kopplung
  - Leitungsgeführte Wellenkopplung
  - Strahlungskopplung
- Schirmung und Filterung
- Anwendungspraktische Beispiele
- Prüfmethode und -aufbauten
- Normung
- Elektromagnetische Verträglichkeit zur Umwelt (EMVU)
  - Beeinflussung auf Lebewesen
  - Abhilfemaßnahmen

**Literatur:**

- Joachim Franz, EMV: Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, Springer, 2012
- Anton Kohling, EMV von Gebäuden, Anlagen und Geräten, VDE, 1998
- Tim Williams, EMC for product designers, Elektor, 2000
- Anton Kohling, EMV: Umsetzung der technischen und gesetzlichen Anforderungen an Anlagen und Gebäude, VDE, 2012
- Adolf Schwab und Wolfgang Kürner, Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer, 2010
- Paul Weiß und Bernd Gutheil, EMVU-Messtechnik, Vieweg, 2000

E019	ELE2	Elektronik 2
<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET, Master: WI	
<b>Kategorie:</b>	Pflichtfach	
<b>Semester:</b>	5. Semester	
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester	
<b>Voraussetzungen:</b>	keine	
<b>Vorkenntnisse:</b>	Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2, Elektronik 1	
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Timo Vogt</a>	
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Timo Vogt</a> (Vorlesung und Übung), <a href="#">M. Eng. Lucas Johannsen</a> (Praktikum)	
<b>Sprache:</b>	Deutsch	
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 3	
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme	
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung mit Übungen (2 SWS) und Praktikum (2 SWS)	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	45 Stunden Präsenzzeit, 105 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungs- und Praktikumsaufgaben	
<b>Medienformen:</b>	Beamer, Tafel, Schaltungssimulation, Praktikumsversuche	
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1427177530">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1427177530</a>	

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Kennenlernen digitaler und analoger Grundschaltungen und deren Eigenschaften
- Fähigkeit zur Synthese von Schaltungen erwerben
- Grundlagen zur Fehleranalyse einer Schaltung legen

**Inhalte:**

- MOSFET-Transistor: Aufbau, Funktion, Kenngrößen, Anwendungen
- AD-Wandler: Grundlagen, Verfahren
- DA-Wandler: Grundlagen, Verfahren
- Grundlagen der Digitaltechnik: Logikfamilien, Kenngrößen, Grenzwerte, Datenblätter
- Timer: diskreter Aufbau, integrierte Schaltungen, Anwendungen
- Laborversuche: z.B. Kleinsignalverhalten, IC-Kennwerte, Kennlinien von Halbleitern, OP-Grundschaltungen der Regelungstechnik, Schaltverhalten

**Literatur:**

- Klaus Bystron und Johannes Borgmeyer. Grundlagen der Technischen Elektronik.
- Ulrich Tietze, Christoph Schenk und Eberhard Gamm. Halbleiter-Schaltungstechnik. 14. Auflage. Berlin: Springer, 2012. ISBN : 978-3-642-31025-6.
- Hering, Bressler, Gutekunst: Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 5. Auflage. Berlin: Springer, 2005.



**E040 EBS Embedded Systems**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: IT, Master: WI
<b>Kategorie:</b>	Pflichtfach
<b>Semester:</b>	6. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Mikroprozessortechnik
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Timo Vogt</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Timo Vogt</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (3 SWS) und Praktikum (1 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Praktikumsaufgaben
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Experimente, Simulationen

keine

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Erlangen eines Grundverständnisses von Embedded Systems, deren Hardware und Softwarestrukturen
- Befähigung zum Aufbau von einfachen eingebetteten Systemen mit Embedded Linux
- Erstellen von hardwarenahen Anwendungsprogrammen für den industriellen Einsatz

**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
- Linux: Gerätetreiber, Treiber im User Space und Kernel Space, Funktionen Open, Close, Read, Write, ioctl, Interrupt-Fähigkeit
- Embedded Linux: Entwicklungssysteme, statisches und dynamisches Linken, vorkonfigurierte Systeme, nützliche Systemkomponenten
- Einführung in Echtzeitbetriebssysteme, Grundkenntnisse bzgl. Echtzeitanforderungen, Inter-Task-Kommunikation
- Übungen: Linux-Konsole, Skripte, Treiber für einfache Hardwarekomponenten

**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](http://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](http://www.beagleboard.org/black)
- FreeRTOS Dokumentation, [freertos.org](http://freertos.org)

**E493    ENS    Energiespeicher**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT
<b>Kategorie:</b>	technisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	4.-6. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Technische Physik, Werkstoffkunde, Einführung Regenerative Energietechnik
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Wolfgang Siebke</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Wolfgang Siebke</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung mit Übungen
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes
<b>Medienformen:</b>	Power-Point, Tafel

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Kenntnisse der Technik und Einsatzgebiete von Energiespeichern für die Energiewende
- Befähigung zur Auswahl und Dimensionierung von Energiespeichern

**Inhalte:**

- Einführung  
Bedarf, Aufbau und Einteilung, Auswahlkriterien, Literatur
- Akkumulatoren  
Chemische Energie, Redox-Systeme, Galvanische Zellen, Faraday-Gleichungen, Kenngrößen von Akkumulatoren, Batterietechnik, Blei-Säure-, Li-Ionen-, Na-S-, Redox-Flow-Akkus
- Kondensatoren  
Standard-, Doppelschicht-, Hybridkondensatoren
- Wasserstoffspeicher  
Wasserstoffwirtschaft, Elektrolyse, Brennstoffzellen, Methanisierung
- Mechanische Speicher  
Schwungräder, Pumpspeicher, Druckluftspeicher

**Literatur:**

- Zahoransky et. al.: Energietechnik, Springer Verlag, 7. Auflage, 2015
- M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher, Springer Verlag, 2014
- P. Kurzweil, O.K. Dietlmeier: Elektrochemische Speicher, Springer Verlag, 2015
- R.A. Huggins: Energy Storage, Springer Verlag, 2016

**E025 SOFT1 Entwicklungsmethoden der Softwaretechnik**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT
<b>Kategorie:</b>	technisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	4. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	C++-Programmierung
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Wolfgang Albrecht</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Wolfgang Albrecht</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 5 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (2 SWS), Praktikum (3 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	75 Stunden Präsenzzeit, 75 Stunden für Screencasts, Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes sowie der verbleibenden Anteile des Praktikums.
<b>Medienformen:</b>	Screencasts, Beamer, Tafel, Rechner

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Techniken des ingenieurmäßiges Entwickelns großer Software-Systeme kennen
- Objektorientierte Analyse und Design auf Basis der Unified Modeling Language (UML) für technische Anwendungen durchführen können
- Erfahrungen bei der Software-Entwicklung im Team sammeln und reflektieren

**Inhalte:**

- Abläufe und Aktivitäten bei der Software-Entwicklung im Überblick
- Anforderungsdefinition mit Lasten- und Pflichtenheft oder Agil
- Objektorientierter Analyse (OOA) und Design (OOD)
- Modellierung technischer Anwendungen mittels der UML
- programmiertechnische Umsetzung des OOD bzw. der UML-Diagramme
- Einblick in die Verwendung von Entwurfsmustern und in das Software-Testen

Im Praktikum werden die Methoden und Diagramme für eine eigene SW-Anwendung im Team verwendet.

**Literatur:**

- Helmut Balzert, Lehrbuch der Software-Technik. Band 1: Basiskonzepte und Requirements Engineering, Spektrum Akademischer Verlag, 3. Aufl., 2009
- Stephan Kleuker, Grundkurs Software-Engineering mit UML, Springer Vieweg, 4. Aufl. 2018 (eBook verfügbar!)
- Martina Seidel, et al., UML@Classroom, dpunkt Verlag, 1. Aufl., 2012
- Chris Rupp & die SOPHISTen, Requirements-Engineering und –Management, Hanser Verlag, 6. Aufl., 2014
- Chris Rupp, Stefan Queins, Barbara Zengler, UML2 glasklar, Hanser Verlag, 4. Aufl., 2012
- Ian Sommerville, Modernes Software-Engineering, Pearson Studium, 1. Aufl., 2020

**E119 VHDL Entwurf digitaler Schaltungen mit VHDL**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT
<b>Kategorie:</b>	technisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	2.-6. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Sommersemester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	<a href="#">E020 Digitaltechnik</a>
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Berthold Gick</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Berthold Gick</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: Erfolgreiche Praktikumsteilnahme
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (2 SWS) und Praktikum/Projektarbeit (2 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungs- und Projektaufgaben
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Beamer, Simulation, Projektarbeit am PC mit digitalen Prototyp-Schaltungen
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1319109242">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1319109242</a>

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Die Studierenden sollen in der Lage sein, digitale Schaltungen in VHDL zu entwerfen und zu simulieren.

**Inhalte:**

- Grundlegende Muster und VHDL-Konstrukte zur Beschreibung von Schaltnetzen und synchronen Schaltwerken
- Datentypen für Synthese und Simulation, Typkonversion
- Verhalten von Variablen im Vergleich zu Signalen
- Parametrisierte Schaltungsbeschreibung (Generics)
- Diskussion verschiedener Beschreibungsmöglichkeiten synchroner Schaltwerke unter Aspekten der Lesbarkeit/Wartung, Ressourcenbedarf (je nach Zielhardware) und Zeitverhalten
- Funktionen und Prozeduren
- Projektarbeit: Entwurf einer digitalen Schaltung mit VHDL, Simulation und Test in realer Hardware (universell verwendbare Prototypkarte mit FPGA und Peripherie)

**Literatur:**

- Ashenden, The Designer's Guide to VHDL, Morgan Kaufmann
- Reichardt, Schwarz, VHDL-Synthese, Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- Urbanski, Weitowitz, Digitaltechnik, Springer

M138	FEM	Finite Elemente
<b>Studiengang:</b>	Bachelor: EK/MB/MB (dual)/MT, Master: WI	
<b>Kategorie:</b>	technisches Wahlpflichtfach	
<b>Semester:</b>	6. Semester	
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester	
<b>Voraussetzungen:</b>	keine	
<b>Vorkenntnisse:</b>	keine	
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prof. Dr. Marc Nadler	
<b>Lehrende(r):</b>	Prof. Dr. Marc Nadler	
<b>Sprache:</b>	Deutsch	
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS	
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 4 ECTS ) Studienleistung: Praktikum (1 ECTS)	
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (3 SWS) mit Praktikum (1 SWS), vorlesungsbegleitende Übungen und Übungen im Selbststudium	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	150 h (60 h Präsenzzeit, 90 h Selbststudium)	
<b>Medienformen:</b>	Beamer, PDF Script, Vorführungen am PC	

**Lernziele:**

Die Studierenden kennen die Grundlagen der Elastomechanik und die mathematischen Ansätze zur Formulierung Finiter-Elemente. Sie kennen die Bedeutung des Begriffs Diskretisierung und können am Beispiel der Finiten-Elemente die Bestimmung einer Näherungslösung eines strukturmechanischen Problems beschreiben. Ausgehend von einer technischen Beschreibung eines mechanischen Fachwerks, können Sie ein Finite-Elemente Modell ableiten. Bei dieser Modellierung sind die Studierenden in der Lage je nach Fragestellung, die das Modell beantworten soll, selbstständig die richtigen Elemente auszuwählen, sowie die Ausdehnungen durch Knotendefinition festzulegen. Die Modellierung einer dünnwandigen Struktur mit Schalen oder eines dreidimensionalen Feldproblems haben die Studierenden kennengelernt.

Für linear-elastische Systeme, die auf eindimensionalen Strukturen basieren (Federn, Stäbe oder Balken), können sie Steifigkeitsmatrizen und die zugehörigen Gleichungssysteme aufstellen.

**Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden sind in der Lage Anwendungsgebiete der Finiten-Elemente Methode zu nennen. Sie können einschätzen, welche Art von Problemen mit der Methode lösbar sind. Die Studierenden sind in der Lage eine reale strukturmechanische Fragestellung in ein physikalisches Modell zu überführen, welches dann mit Hilfe einer FEM Software numerisch analysiert werden kann. Sie kennen den Modellierungsprozess in moderner FEM-Software und können vorliegende Berechnungsergebnisse so auswerten, dass die Daten hinsichtlich der Beanspruchung von Bauteilen oder derer Reaktion auf eine Last interpretierbar werden.

**Überfachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden verknüpfen die Grundlagen der technischen Mechanik mit einem Mathematischen Näherungsansatz. Sie sind in der Lage ein strukturmechanisches Problem so zu vereinfachen, dass die zu beantwortende Fragestellung auf effektive Weise gelöst werden kann.

**Inhalte:**

- Einordnung der strukturmechanischen Finiten-Elemente
- Mathematische Grundlagen: Vektoren, Tensoren, Operatoren
- Mechanische Grundlagen: Spannung, Verschiebung, Verformung
- Elemente der FEM
- Variationsrechnung
- Prinzip der virtuellen Arbeit
- Behandlung linearer Gleichungssysteme

- Steifigkeitsmatrizen
- Aufbau von Gesamtsteifigkeitsmatrizen
- Elastostatik am Beispiel von Stab-Elementen
- Praktikum: Durchführung vorgefertigter Berechnungsaufgaben (Tutorials) sowie eine Übungsaufgabe ohne ausführlich dokumentierte Anleitung

**Literatur:**

- Klein: FEM, Vieweg
- Steinke: Finite-Element-Methode, Springer
- Betten: Finite Elemente für Ingenieure, Springer
- Hahn: Elastizitätstheorie, Teubner
- Knothe, Wessels: Finite Elemente, Springer
- <https://altairuniversity.com/>

**E550 GPLV Grafische Programmierung mit LabVIEW**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT
<b>Kategorie:</b>	technisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	4.-6. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Wintersemester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Grundlegende Programmierkenntnisse
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Berthold Gick</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Berthold Gick</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Hausarbeit Studienleistung: Erfolgreiche Praktikumsteilnahme (Durchführung der Mini-Projekte, testierte Berichte)
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (2 SWS) und Praktikum (2 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungs- und Projektaufgaben
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Beamer, Vorführung/Praktikum/Mini-Projekte am PC mit angeschlossener Hardware
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3371500737">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3371500737</a>

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Erlernen der grundlegenden Programmstrukturen der Programmiersprache G
- Beherrschen der Entwicklungsumgebung LabVIEW
- Fähigkeit zur Anwendung der Statusmaschinen-Architektur
- Fähigkeit zur Kommunikation mit externer Hardware
- Fähigkeit zur Erstellung echtzeitfähiger Anwendungen

**Inhalte:**

- Grundkonzepte der Programmiersprache G
- Bedienung der Entwicklungsumgebung LabVIEW
- Implementieren eines VI
- Fehlersuche in VIs
- Zusammenfassen von Daten
- Speichern von Messwerten
- Datenerfassung, Gerätesteuerung
- Echtzeit-Anwendungen
- Mini-Projekte: Entwurf, Erweiterung, Rescaling von VIs; Fehlersuche

**Literatur:**

- Georgi und Hohl, Einführung in LabVIEW. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, sechste Aufl., als eBook in der Hochschulbibliothek verfügbar.
- [www.ni.com](http://www.ni.com)

**E485 KI Grundlagen der Künstlichen Intelligenz**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT
<b>Kategorie:</b>	technisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	4.-6. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Nach Bedarf
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Informatik I – IV, Mathematik I – III
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Michael Schlosser</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Michael Schlosser</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: Hausarbeit oder Projektarbeit
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (2 SWS), Hausarbeit oder Projektarbeit (2 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Stunden Präsenzzeit, 120 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und für die Bearbeitung der Hausarbeit oder der Projektarbeit.
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Overhead-Projektion, PC

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Verständnis für Probleme der KI
- Sensibilisierung für Fragestellungen der KI in der Technik
- Beherrschungen elementarer Grundlagen der KI
- Befähigung zur Lösung einfachster technischer Probleme mittels Methoden der KI

**Inhalte:**

- Einführung: Historie, Grundbegriffe, Teilgebiete
- Grundlegende Wissensrepräsentationsmethoden: Logische Wissensrepräsentation, Semantische Netze, Objektorientierte Wissensrepräsentation, Regelbasierte Wissensrepräsentation
- Suchverfahren: Grundbegriffe, Breitensuche, Tiefensuche, Heuristische Suche, Beispiele
- Expertensysteme: Historie, Architektur, Problemlösungstypen, Beispiele
- Unscharfe Wissensverarbeitung
- Maschinelles Lernen
- Neuronale Wissensverarbeitung

**Literatur:**

- Görz, G. (Hrsg.): Einführung in die Künstliche Intelligenz, Addison-Wesley Publishing Comp., Bonn, Paris, u. a., 2. Auflage, 1995
- Lämmel, U.; Cleve, J.: Lehr- und Übungsbuch Künstliche Intelligenz, Fachbuchverlag Leipzig, 2. Auflage, 2004
- Heinsohn, J.; Socher-Ambrosius, R.: Wissensverarbeitung: Eine Einführung, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, 1999
- Nilsson, N. J.: Artificial Intelligence: A New Synthesis, Morgan Kaufmann Publishers, Inc., San Francisco, Cal., 1998
- Neapolitan, R. E.; Jiang, X.: Artificial Intelligence, Chapman Hall, 2018



**E035 HFT Hochfrequenztechnik**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT
<b>Kategorie:</b>	BIT: Pflichtfach, BET: technisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	BIT: 5. Semester, BET: 4.-6. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	GDE 1-3
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Thomas Preisner</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Thomas Preisner</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 5 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (4 SWS), Praktikum (1 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	75 Stunden Präsenzzeit, 75 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung des Praktikumstoffes
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Projektion, Simulationen, Praxisversuche

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Fähigkeit zur Beschreibung linearer HF-Systeme
- Beherrschen des Entwurfs einfacher passiver HF-Schaltungen mit konzentrierten Elementen und Leitungselementen
- Beherrschen der Berechnung einfacher Funkstrecken auf der Basis gegebener Parameter
- Grundkenntnisse in den Bereichen: Analyse und Synthese linearer HF-Schaltungen, Einsatz von Wellenleitern sowie elementarer HF-Baugruppen, Informationsübertragung geführt und im Freiraum, Antennen

**Inhalte:**

- Einführung, Begriffe und Definitionen der Hochfrequenztechnik
- Pegelrechnung
- Grundlagen der Berechnung linearer HF-Schaltungen, Leistungsfluss in HF-Netzwerken
- Sende- und Empfangstechnik
- Einfache passive Grundsaltungen (Dämpfungsglieder, Resonanzkreise, Anpassnetzwerke, Filter)
- Leitungstheorie, Anwendung von Leitungselementen, Einsatz des Smith-Diagramms
- Streuparameter, Mehrere
- Wellenausbreitung, Wellenleitung und Antennentheorie

**Literatur:**

- Detlefsen, J.; Siart, U.: Grundlagen der Hochfrequenztechnik, Oldenbourg Verlag, 4. Aufl., 2012
- Heuermann, H.: Hochfrequenztechnik - Komponenten für High-Speed- und Hochfrequenzschaltungen, Springer Verlag, 3. Aufl., 2018
- Hoffmann, M.: Hochfrequenztechnik - Ein systemtheoretischer Zugang, Springer Verlag, 1997
- Kark, K.W.: Antennen und Strahlungsfelder - Elektromagnetische Wellen auf Leitungen, im Freiraum und Ihre Abstrahlung, Springer Verlag, 7. Aufl., 2018
- Strauß, F.: Grundlagen der Hochfrequenztechnik, Springer Verlag, 4. Aufl., 2017
- Zinke, O.; Brunswig, H.: Hochfrequenztechnik Bd. 1/2, Springer Verlag, 6./5. Aufl., 1999
- weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

M150	IHM	Instandhaltungsmanagement
<b>Studiengang:</b>	Bachelor: EK/ET/MB/MB (dual)/WI, Master: WI	
<b>Kategorie:</b>	technisches Wahlpflichtfach	
<b>Semester:</b>	5.-6. Semester	
<b>Häufigkeit:</b>	ausschließlich im Wintersemester	
<b>Voraussetzungen:</b>	keine	
<b>Vorkenntnisse:</b>	keine	
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Walter Wincheringer</a>	
<b>Lehrende(r):</b>	Wolny, Förster	
<b>Sprache:</b>	Deutsch	
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS	
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 5 ECTS) Studienleistung: keine	
<b>Lehrformen:</b>	Online Seminare, PDF-Skript, Videos	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	150 h (ca 50 h Präsenzvorlesung und online Seminare, 100 h für Selbststudium, Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und Bearbeitung von Fallstudien)	
<b>Medienformen:</b>	Beamer, Tafel, online Seminare via Zoom, Videos, PDF-Skript	
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="https://olat.vcrp.de/auth/RepositoryEntry/3297804685/Infos/0">https://olat.vcrp.de/auth/RepositoryEntry/3297804685/Infos/0</a>	
<b>Geplante Gruppengröße:</b>	keine Beschränkung	

Im Sommersemester wird der Kurs nicht angeboten und es wird kein Zugang zum OLAT-Kurs gewährt. Im Wintersemester untergliedern sich die Lehrveranstaltungen in 4 Block-Präsenztage und Online-Lehre. Für die Lehrveranstaltung existiert in OLAT ein Kurs, wo Sie alle notwendigen Informationen zum Ablauf, Skript, etc. finden. Der Zugang zum Kurs ist nur mit einem Passwort-Code möglich. Die Präsenzlehre wird durch online-Seminare zu den im Stundenplan genannten Zeiten ergänzt.

#### Lernziele:

Nach erfolgreicher Teilnahme besitzen die Studierenden eine umfassende Kenntnis über das Themengebiet Instandhaltungsmanagement, seine betriebswirtschaftliche Bedeutung, wesentliche Management-schwerpunkte, Arbeitsabläufe und Instandhaltungsstrategien.

Sie sind in der Lage anlagenspezifische Instandhaltungsbedarfe zu erfassen und technisch / betriebswirtschaftlich zu bewerten sowie eine geeignete Instandhaltungsorganisation zu gestalten.

#### Fachliche Kompetenzen:

Normen, Verordnungen, der Stand der Technik sowie rechtliche und betriebswirtschaftliche Rahmenbedingungen beeinflussen das Handeln in der Instandhaltung.

Entscheidungen über die anlagenspezifische Art der Instandhaltung, in Abhängigkeit der betrieblichen Verfügbarkeitsanforderung, den finanziellen Rahmenbedingungen sowie Arbeitssicherheit und Umweltaspekte, müssen regelmäßig überprüft und stetig weiterentwickelt werden.

Risikobewertungen, Zuverlässigkeit von Bauteilen sowie Betrachtungen über Ersatzteilmanagement, inkl. Obsoleszenzmanagement, und interne oder externe Leistungserbringung sind stetig zu optimieren.

Predictive Maintenance, Wissensmanagement sowie innovative Ansätze im Sinne einer Smart Maintenance werden betrachtet.

Die dazu notwendigen Kenntnisse, Methoden und Werkzeuge werden den Studierenden vermittelt.

#### Überfachliche Kompetenzen:

- Kenntnisse über die Zusammenhänge und die gegenseitige Abhängigkeiten zwischen Unternehmensbereichen werden vertieft.
- Betriebswirtschaftliche Zusammenhänge zw. Aufwand und Nutzen der Instandhaltung.
- Denken in Prozessen und Abläufen sowohl bzgl. Material, Information, Entscheidungsfindung und Umsetzung.

- Arbeitsorganisation und DV-technische Unterstützungssysteme, Selbstorganisation und Mitarbeitermotivation als Gestaltungselement der Teamarbeit.
- Materialwirtschaftliche Aspekte im Ersatzteil- und Verschleißteilmanagement in einem Unternehmen.

### **Inhalte:**

- Grundlagen der Instandhaltung, Normen und Begriffe.
- Bedeutung der Instandhaltung: volkswirtschaftlich und unternehmerisch. Anlagenwirtschaft und Life-Cycle-Cost.
- Instandhaltungsorganisation, Arbeitsabläufe und Instandhaltungsstrategien, Qualifikationsprofile der Gewerke.
- Arbeitssicherheits- und Umweltschutzaspekte der Instandhaltung, rechtliche Rahmenbedingungen der Instandhaltung, energetische Aspekte.
- Instandhaltung als Querschnittsfunktion von Produktivität und Qualität.
- Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit, Abnutzungsvorrat: Zusammenhänge und Bewertung.
- Materialwirtschaft in der Instandhaltung: Ersatzteil- und Tauschteilmanagement, organisatorische, technische und betriebswirtschaftliche Aspekte. Obsoleszenzmanagement.
- Zuverlässigkeitsorientierte Instandhaltung, Reliability centered Maintenance. Methode, Struktur, Anwendung in der betrieblichen Praxis.
- TPM Total-Productive-Maintenance: Elemente, Methoden, Vorteile, Einführung und Etablierung in der betrieblichen Praxis.
- Wissensmanagement in der Instandhaltung
- Von der konventionellen Instandhaltung zur Smart Maintenance.
- Aktuelle Herausforderungen in der Praxis.

### **Literatur:**

(jeweils die aktuelle Auflage)

- DIN Normen, u.a. 13306, 31051, 15341, 16646, 15341
- VDI Richtlinien, u.a. 4001, 4004, 2884-99, 3423
- ISO Normen, u.a. 14.001, 50.001, 45.001 (ehem. OHSAS 18.001), 55.000 - 55.002
- Integrierte Instandhaltung und Ersatzteillogistik, Günther Pawellek, Springer Verlag, 2013
- Instandhaltung - eine betriebliche Herausforderung, Adolf Rötzel, VDE Verlag, 2009
- Instandhaltung technischer Systeme, Michael Schenk, Springer Verlag, 2010
- Instandhaltung, Matthias Strunz, Springer Verlag, 2012
- Wertorientierte Instandhaltung, Bernhard Leidinger, Springer Verlag, 2014
- TPM Effiziente Instandhaltung und Management, E. H. Hartmann, MI-Fachverlag, 2007
- Instandhaltungsmanagement in neuen Organisationsformen, E. Westkämper, Springer Verlag, 1999
- Instandhaltungsmanagement, H.-J. Warnecke, TÜV-Rheinland Verlag, 1992
- Smart Maintenance ? Der Weg vom Status quo zur Zielvision (acatech Studie), utz Verlag, 2019

**E107 PCB Leiterplattenentwurf**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT, Master: WI
<b>Kategorie:</b>	technisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	4. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	keine
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Christian Krebs</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Christian Krebs</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Projektarbeit nach der Vorlesungszeit Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung mit integrierten Übungen (2 SWS) und abschließender Projektarbeit (2 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Stunden Präsenzzeit, 120 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Projektaufgabe
<b>Medienformen:</b>	PC-Projektion mittels Beamer, Arbeit am PC, Tafel

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Kennenlernen des Designflow
- Regeln für guten EMV- und EMI-gerechten Entwurf
- Kenntnisse auf große Projekte übertragbar (Studienarbeiten, Thesen, Ingenieur Tätigkeit).

**Inhalte:**

- Schaltplan erstellen
- Schaltplansymbole erstellen
- Schaltplansymbole in Bibliotheken verwalten
- Erstellen von Gehäusen
- Anordnen von Gehäusen auf der Leiterplatte
- Signale verlegen und bearbeiten
- Abwägen von automatischen Funktionen gegen Handarbeit
- Electric/Design Rule Check
- EMV-Analyse des Layouts
- Richtlinien für das Layout und Optimierung des Layouts
- Ausgabeformate, Schnittstellen zur Produktion

**Literatur:**

- IB Friedrich: Anleitung zu TARGET3001
- IB Friedrich: Leiterplatten-Layout-Tutorial

E483	LT	Lichttechnik
<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT	
<b>Kategorie:</b>	technisches Wahlpflichtfach	
<b>Semester:</b>	3.-6. Semester	
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Sommersemester	
<b>Voraussetzungen:</b>	keine	
<b>Vorkenntnisse:</b>	E008 Physik 1 und E455 Physik 2	
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prof. Dr. Julia Unterhinninghofen	
<b>Lehrende(r):</b>	Prof. Dr. Julia Unterhinninghofen	
<b>Sprache:</b>	Deutsch	
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS	
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (60 min) Studienleistung: Ausarbeitung Praktikumsversuch	
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (3 SWS), Praktikum (1 SWS)	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60h Präsenz, 90h für Nachbereitung des Lehrstoffes	
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Beamer, Simulationen, Demonstrationsversuche	
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/328644220">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/328644220</a>	

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

[olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1328644220](http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1328644220)

#### Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Mit lichttechnischen Größen und Einheiten rechnen können
- Photometrische Messgrößen und -Verfahren kennen
- Funktionsweise, Vor- und Nachteile verschiedener Lichtquellen kennen
- Methoden der Lichtlenkung kennen

#### Inhalte:

- Menschliche Farbwahrnehmung
- Lichttechnische Größen und Einheiten
- Lichttechnische Erhaltungsgrößen
- Lichterzeugung, Lichtquellen
- Photometrie
- Lichtlenkung durch Reflexion, Streuung, Brechung und mit Hilfe von Lichtleitern
- Übersicht Anwendungen der Lichttechnik: Scheinwerfer, Straßenbeleuchtung, Innenraumbeleuchtung

#### Literatur:

- Hans-Jürgen Hentschel, Licht und Beleuchtung. ISBN-13: 987-377 852 1847
- Dietrich Gall, Grundlagen der Lichttechnik. ISBN-13: 987-379 050 9564
- Roland Heinz, Grundlagen der Lichterzeugung: Von der Glühlampe bis zum Laser. ISBN-13: 987-393 787 3053
- C. Bartenbach, W. Wittig, Handbuch für Lichtgestaltung: Lichttechnische und wahrnehmungspsychologische Grundlagen. ISBN-13: 987-321 175 7796

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

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:

- Verständnis der grundlegenden Herausforderungen und Lösungen im Kontext mobiler Kommunikation
- Kenntnis der wichtigsten Technologien zur drahtlosen Kommunikation mit einem Fokus auf WLAN und Zellfunk (LTE sowie 5G)
- Kenntnis der Begriffe und Architekturen im modernen Zellfunk
- 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, Mediengriff
- 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

**E435 MOBC Mobile Computing**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT, Master: WI
<b>Kategorie:</b>	technisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	4.-6. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Sommersemester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Programmierkenntnisse
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Markus Kampmann</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Markus Kampmann</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Erfolgreiche Praktikumsteilnahme und Projektarbeit Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (2 SWS), Praktikum und Projektarbeit (2SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und selbständige Bearbeitung Praktikumsübungen und Projektarbeit
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Präsentation, Rechner
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2013528213">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2013528213</a>

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

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

**Inhalte:**

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

**Literatur:**

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



<b>E491</b>	<b>MMK</b>	<b>Multimediakommunikation</b>
-------------	------------	--------------------------------

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT
<b>Kategorie:</b>	technisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	4.-6. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Grundlagen der Informationstechnik 1
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Markus Kampmann</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Markus Kampmann</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (60 min) Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (3 SWS), Praktikum (1 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Praktikumsaufgaben
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Präsentation
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1876329063">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1876329063</a>

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

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

**Inhalte:**

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

**Literatur:**

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

**E460 RET Regenerative Energietechnik**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT/WI
<b>Kategorie:</b>	technisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	5.-6. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	nur im SS
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Mathematik 1/2, Technische Physik 1/2, Grundlagen der Elektrotechnik 1/2, Elektrische Maschinen und Leistungselektronik
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Johannes Stolz</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Frank Hergert</a> , <a href="#">Prof. Dr. Johannes Stolz</a> , Lempert
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 5 CP, verpflichtend für ALLE Teilnehmergruppen) Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung mit integrierter Übung
<b>Arbeitsaufwand:</b>	150 Stunden, davon ca. 2 x 90 Minuten pro Woche Vorlesungszeit, ggf. Laborversuche, die restliche Zeit entfällt auf Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Bearbeitung der Übungsaufgaben
<b>Medienformen:</b>	online über Video-Stream, online Simulationen und Applets, Tafel, Beamer, ggf. Experimente, Simulationen
<b>Veranstaltungslink:</b>	Teil a) <a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2385412173">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2385412173</a> , Teil b) <a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1536917511">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1536917511</a>

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Verständnis für die Notwendigkeit zur Versorgung mit elektrischer Energie
- Kennenlernen von Techniken, Möglichkeiten und Grenzen regenerativer Energien zur elektrischen Energieerzeugung
- Bewertung der Möglichkeiten zur Energiespeicherung in Abhängigkeit der Anforderung
- Bewertung der regenerativen Energien im Verbund mit konventionellen Energieträgern zur elektrischen Energieversorgung
- Möglichkeiten der intelligenten Nutzung und Lastflussregelung durch Schaltungskonzepte an regenerativen Energien
- Bewertung zur Einbindung regenerativer Energieträger in das bestehende Versorgungskonzept

**Inhalte:**

- Energie und Ressourcen
  - Globaler Energiebedarf und globale Energieerzeugung, aktueller Stand und zukünftige Trends, Versorgungssicherheit
- Technische Nutzung regenerativer Energie durch Umwandlung in elektrische und thermische Energie
  - Wasser, Luft, Licht, Wärme und Biomasse als Energieträger (Funktionsprinzipien, Möglichkeiten und Grenzen, Trends)
- Speicherung und Verschwendung von Nutzenergie durch Ineffizienz
- Energiesparen, Effizienzbetrachtung und Wirtschaftlichkeit
- Energieübertragung im Wandel: Aktueller Stand und Entwicklungstendenzen (smart meter, smart grid)
- Investitions- und Wirtschaftlichkeitsberechnungen einzelner Anlagen

**Literatur:**

- Quaschnig: Regenerative Energiesysteme, Hanser, 9. Auflage
- Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer, 3. Auflage
- Heuck/Dettmann: Elektrische Energieversorgung, Vieweg, 4. Auflage
- Reich/Reppich: Regenerative Energietechnik, Springer

- Wesselak/Schabbach/Link/Fischer: Regenerative Energietechnik, Springer, 2. Auflage

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

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

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

**Inhalte:**

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

**Literatur:**

- Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

**E549 SKS Skriptsprachen / Webprogrammierung**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT
<b>Kategorie:</b>	technisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	6. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	keine
<b>Modulverantwortlich:</b>	NN
<b>Lehrende(r):</b>	NN
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Lösung von Übungsaufgaben, Halten einer Kurzpräsentation über einen Teilaspekt der Veranstaltungsinhalte, erfolgreiches Bearbeiten der Projektaufgabe im Team mit Abschlusspräsentation Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung mit integrierter Übung und Projektpraktikum,
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Online/Selbststudium bzw. Online-Besprechungen, 90 Stunden Übungsaufgaben und Projektaufgabe.
<b>Medienformen:</b>	Tafel, PC, Projektor

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Grundlagen der Webprogrammierung kennen
- Scriptsprache: Mächtigkeit, Anwendungsgebiete
- Selbstständiges Erarbeiten von Inhalten
- Erworbenes Wissen für die Lösung konkreter Probleme einsetzbar machen
- Arbeiten im Team unter Anwendung von Softwareentwicklungsmethoden

**Inhalte:**

- Aufbau von Webseiten, HTML-Grundlagen (kein Webdesign)
- Clientseitige Webprogrammierung (JavaScript)
- Serverseitige Webprogrammierung (node.js (=JavaScript))
- Nutzen von Frameworks zur UI-Entwicklung (React)
- spezifische Themen der Webprogrammierung (Authentifizierung, Datenbankanbindung, API-Nutzung...)
- Softwareentwicklungsprozess und dessen Umsetzung (GIT, Test driven design, Agile Methoden...)

**Literatur:**

(Einstiegspunkte, Details werden in der Veranstaltung bekanntgegeben)

- Stefan Münz: HTML und Web-Publishing Handbuch, Online: <http://selfhtml.teamone.de/>
- David Flanagan: JavaScript, O'Reilly
- React - Eine Einführung in fünf Minuten: <https://medium.com/brickmakers/react-eine-einführung-in-fünf-minuten-515dc38ceb73>
- node.js <https://nodejs.org/de/>
- Jira <https://www.atlassian.com/de/software/jira>

**E289 VSYS Vernetzte Systeme**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT/WI
<b>Kategorie:</b>	technisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	4.-6. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Wintersemester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Timo Vogt</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Timo Vogt</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>	Erarbeitung des Lehrstoffes im Selbststudium, vertiefende Seminare mit integrierten Übungen
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Stunden Präsenzzeit, 120 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und Bearbeitung der Übungsaufgaben
<b>Medienformen:</b>	Beamer, Tafel, Vorführungen, praktische Übungen
<b>Geplante Gruppengröße:</b>	keine Beschränkung

**Lernziele:**

- Kenntnisse über den grundlegenden Aufbau eines Computernetzwerks, primär des Internets
- Verständnis für den Aufbau von Protokollen und Protokollstapeln
- Vertiefte Kenntnis von Strukturen und Abläufen der Datenübertragung in lokalen Netzen und im Internet, sowie daraus resultierende Eigenschaften der Kommunikation.
- Methoden-Kompetenz, neue Protokolle zu erfassen, einzuordnen und zu bewerten
- Verständnis für die Verfahren der Applikations-, Transport- und Vermittlungsschicht des Internets.

**Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden sind in der Lage, die in vernetzten Systemen üblichen Protokolle/Verfahren zu erfassen, einzuordnen und zu bewerten. Darüberhinaus erhalten Sie grundlegende Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise moderner Netzstrukturen.

**Inhalte:**

- Einführung: Rechnerkopplung, Netztypen, Tendenzen
- Aufbau/Funktion von Hochgeschwindigkeits-LANs (Gbit und mehr)
- Aufbau von Protokollen, Schichtenmodelle
- Application Layer Protokolle (FTP, HTTP, SMTP)
- Transport Layer Protocols (UDP, TCP)
- Internet Protokolle (IPv4, IPv6)
- Flusskontrolle und Fehlerbehandlung in LANs und WLANs
- Mehrfachzugriffsverfahren (Kanalaufteilungsprotokolle, CSMA/CD)

**Literatur:**

- J.F. Kurose; K.W. Ross, Computernetzwerke - Der Top-Down-Ansatz, 6. Auflage, Pearson Deutschland GmbH, 2014
- J.F. Kurose; K.W. Ross, Computer Networking - A Top-Down Approach, 8. Auflage, Pearson, 2021
- A.S. Tanenbaum; D.J. Wetherall, Computernetzwerke, 5. Auflage, Pearson Deutschland GmbH, 2012
- weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

**E487 XML XML-Technologien**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT
<b>Kategorie:</b>	technisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	4.-6. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Wird zur Zeit nicht angeboten
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	keine
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Wolfgang Albrecht</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Wolfgang Albrecht</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Hausarbeit (inkl. Präsentation) Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (2 SWS), Übungen (2 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Bearbeitung der Übungsaufgaben bzw. der Hausarbeit.
<b>Medienformen:</b>	Beamer, Tafel, Rechner

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- die eXtensible Markup Language beherrschen
- die wichtigsten Techniken der XSL-Transformationen und XML-Schema anwenden können

**Inhalte:**

- XML-Anwendungen: Von Web-Seiten bis zur Integrierten-Business-Architektur
- Aufbau und Strukturdefinition von XML-Dokumenten (DTD, XML Schema).
- Flexible Darstellung (z.B. als HTML) und Transformation von XML-Dokumenten mittels Stylesheets und Anfragesprachen (XSL und XPath)
- Überblick zu Zugriffs- und Verarbeitungsmöglichkeiten von XML-Dokumenten mittels herkömmlicher Programmiersprachen;

**Literatur:**

- XML Version 1.1 (Grundlagen) , Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen (RRZN) an der Universität Hannover
- Helmut Vonhoegen, Einstieg in XML, Galileo Computing, 6. Auflg., 2011, ISBN: 978-3836217118

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

### Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Erwerb der Fähigkeit zur Umsetzung bisher erworbener Kenntnisse zur Lösung begrenzter technischer Fragestellungen unter Anleitung

#### Methodenkompetenzen:

- Einübung eines persönlichen Zeit-/Selbstmanagements
- Erwerb der Fähigkeit zur schriftlichen Dokumentation der Arbeitsergebnisse (Verfassen von ingenieurwissenschaftlichen Texten)
- Erwerb der Fähigkeit, Arbeitsergebnisse im Vortrag zu präsentieren (Präsentationstechniken)

### Inhalte:

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

### Literatur:

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



E051	PRX	Praxisphase
<b>Studiengang:</b>		Bachelor: ET/IT/MT
<b>Kategorie:</b>		Pflichtfach
<b>Semester:</b>		7. Semester
<b>Häufigkeit:</b>		Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>		150 Credits
<b>Vorkenntnisse:</b>		keine
<b>Modulverantwortlich:</b>		Prüfungsamt
<b>Lehrende(r):</b>		Individueller Betreuer
<b>Sprache:</b>		Deutsch, Englisch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>		15 /
<b>Leistungsnachweis:</b>		Prüfungsleistung: keine Studienleistung: erfolgreiche Bearbeitung der Fragestellung bzw. des Projekts einschließlich der zugehörigen schriftlichen Dokumentation
<b>Lehrformen:</b>		Angeleitete ingenieurnahe Tätigkeit in Betrieben
<b>Arbeitsaufwand:</b>		12 Wochen (Vollzeittätigkeit) in der Praxis einschließlich der Erstellung der Dokumentation
<b>Medienformen:</b>		

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

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

Diese Arbeit soll in der Regel in der Industrie durchgeführt werden und soll auf die folgende Abschlussarbeit ([E052](#)) vorbereiten.

#### **Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

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

#### **Inhalte:**

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

#### **Literatur:**

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

E052	THESIS	Abschlussarbeit
<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT	
<b>Kategorie:</b>	Pflichtfach	
<b>Semester:</b>	7. Semester	
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester	
<b>Voraussetzungen:</b>	150 Credits und Praxisarbeit	
<b>Vorkenntnisse:</b>	keine	
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prüfungsamt	
<b>Lehrende(r):</b>	Individueller Betreuer	
<b>Sprache:</b>	Deutsch, Englisch	
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	12 /	
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Lösung der Problemstellung und Ausarbeitung; Kolloquium (optional) Studienleistung: keine	
<b>Lehrformen:</b>	Betreute selbstständige Arbeit	
<b>Arbeitsaufwand:</b>	12 Wochen (Vollzeittätigkeit)	
<b>Medienformen:</b>	entfällt	

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

Diese Arbeit kann in der Industrie oder an der Hochschule durchgeführt werden.

Die Abschlussarbeit kann eine Präsentation der Arbeitsergebnisse in Form eines Vortrags von 20 bis 45 Minuten enthalten.

#### **Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

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

#### **Inhalte:**

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

#### **Literatur:**

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

**E053 KOLL Kolloquium zur Abschlussarbeit**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT
<b>Kategorie:</b>	Pflichtfach
<b>Semester:</b>	7. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	150 Credits und Praxisarbeit
<b>Vorkenntnisse:</b>	keine
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prüfungsamt
<b>Lehrende(r):</b>	Individueller Betreuer
<b>Sprache:</b>	Deutsch, Englisch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	3 /
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: keine Studienleistung: Kolloquium
<b>Lehrformen:</b>	Betreute selbstständige Arbeit
<b>Arbeitsaufwand:</b>	90h zur Erstellung der zugehörigen Präsentation sowie zur Vorbereitung auf das Kolloquium
<b>Medienformen:</b>	Präsentation mit selbst gewählten Medien, Kolloquium

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Nachweis der Fähigkeit zur weitgehender selbstständiger Arbeit
- Nachweis der Fähigkeit, den Problemlöseprozess der Abschlussarbeit analytisch, strukturiert und allgemein nachvollziehbar zu präsentieren und mündlich zu vertreten. (Sach- und Methodenkompetenz)
- Beherrschung und Anwendung der Grundlagen der Kommunikation (Methoden- und Sozialkompetenz)
- Anwendung von Präsentationstechniken (Methodenkompetenz)

**Inhalte:**

- Präsentation der Arbeitsergebnisse der Abschlussarbeit in einem Kolloquium

**Literatur:**

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