



# **Modulhandbuch**

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

für die  
konsekutiven Studiengänge

## **Bachelor of Engineering Informationstechnik**

und

## **Bachelor of Engineering Dualer Studiengang Informationstechnik**

Akkreditierungszeitraum: WS 2011/12 bis SS 2018

Zusammenstellung und Layout: [Prüfungsamt](#)

## Tabellenverzeichnis

T1	Studienplan für den Bachelorstudiengang Informationstechnik . . . . .	7
T2	Nichttechnische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen, Fremdsprache, Kommunikation . . . . .	45
T3	Nichttechnische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen . . . . .	45
T4	Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen . . . . .	64

## 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    ING1    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    ING2    Ingenieurinformatik 2 . . . . .	20
E017    EMT    Messtechnik . . . . .	21
3. Semester . . . . .	21
E003    MATH3    Mathematik 3 . . . . .	22
E006    GDE3    Grundlagen der Elektrotechnik 3 . . . . .	24
E010    TPH3    Technische Physik 3 . . . . .	25
E013    ING3    Ingenieurinformatik . . . . .	27
E015    GDI1    Grundlagen der Informationstechnik 1 . . . . .	28
4 Semester . . . . .	28
E047    ING14    Ingenieurinformatik 4 . . . . .	29
E016    GDI2    Grundlagen der Informationstechnik 2 . . . . .	30
E018    ELE1    Elektronik 1 . . . . .	31
E021    RT1    Regelungstechnik 1 . . . . .	32
E046    RNZ    Rechnernetze . . . . .	33
E025    SOFT1    Entwicklungsmethoden der Softwaretechnik . . . . .	34
5. Semester . . . . .	34
E022    RT2    Regelungstechnik 2 . . . . .	35
E039    DSV    Digitale Signalverarbeitung . . . . .	37
E070    EAS    Elektrische Antriebe und Sensorik . . . . .	38
E049    KSYS    Kommunikationssysteme . . . . .	39
E037    BSYS    Betriebssysteme . . . . .	41
E035    HFT    Hochfrequenztechnik . . . . .	42
6. Semester . . . . .	42
E048    DB    Datenbanken . . . . .	43
E040    EBS    Embedded Systems . . . . .	44

<b>Nichttechnische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen</b>			<b>45</b>
Fremdsprache, Kommunikation . . . . .			46
E420	WPNF	Fremdsprachen, Kommunikation . . . . .	46
E474	TE2	Technisches Englisch II (Advanced Technical English) . . . . .	47
E473	TE3	Technisches Englisch III (Technisches Englisch und Theaterseminar) . . . . .	49
E475	TEK	Technisches Englisch und Kultur . . . . .	50
E479	TED	Technisches Englisch und Dokumentationstechnik . . . . .	52
Recht, Wirtschaft, Schlüsselqualifikationen . . . . .			53
E423	WPNRS	Recht, Wirtschaft, Schlüsselqualifikationen . . . . .	54
E476	BWLC	Betriebswirtschaftslehre und Controlling . . . . .	55
E439	PM	Projektmanagement . . . . .	57
E440	QS	Qualitätssicherung/-management . . . . .	58
E477	RBA	Recht und Betrieblicher Arbeitsschutz . . . . .	60
M163	TUTOP	Tutorenschulung . . . . .	62
 <b>Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen</b>			 <b>64</b>
E404	WPT11	Technisches Wahlpflichtmodul 1 . . . . .	65
E405	WPT21	Technisches Wahlpflichtmodul 2 . . . . .	66
E406	WPT31	Technisches Wahlpflichtmodul 3 . . . . .	67
E482	AUE	Automobilelektronik . . . . .	68
E071	ELM	Elektrische Maschinen . . . . .	70
E481	EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit . . . . .	71
E019	ELE2	Elektronik 2 . . . . .	73
E493	ENS	Energiespeicher . . . . .	74
E025	SOFT1	Entwicklungsmethoden der Softwaretechnik . . . . .	75
E119	VHDL	Entwurf digitaler Schaltungen mit VHDL . . . . .	76
E550	GPLV	Grafische Programmierung mit LabVIEW . . . . .	77
E485	KI	Grundlagen der Künstlichen Intelligenz . . . . .	78
M150	IHM	Instandhaltungsmanagement . . . . .	79
E107	PCB	Leiterplattenentwurf . . . . .	81
E483	LT	Lichttechnik . . . . .	82
E495	MKOM	Mobilkommunikation . . . . .	83
E435	MOBC	Mobile Computing . . . . .	85
E491	MMK	Multimediatechnik . . . . .	86
E460	RET	Regenerative Energietechnik . . . . .	87
E497	ROB	Robotik . . . . .	89
E549	SKS	Skriptsprachen / Webprogrammierung . . . . .	90
E289	VSYS	Vernetzte Systeme . . . . .	91
E487	XML	XML-Technologien . . . . .	92
 <b>Projekte</b>			 <b>93</b>
E050	STD	Studienarbeit . . . . .	93
E051	PRX	Praxisphase . . . . .	94
E052	THESIS	Abschlussarbeit . . . . .	95
E053	KOLL	Kolloquium zur Abschlussarbeit . . . . .	96

## Index

- Abschlussarbeit [E052], [95](#)  
Automobilelektronik [E482], [68](#)  
Betriebssysteme [E037], [41](#)  
Betriebswirtschaftslehre und Controlling [E476],  
[55](#)  
Datenbanken [E048], [43](#)  
Digitale Signalverarbeitung [E039], [37](#)  
Digitaltechnik [E020], [15](#)  
Elektrische Antriebe und Sensorik [E070], [38](#)  
Elektrische Maschinen [E071], [70](#)  
Elektromagnetische Verträglichkeit [E481], [71](#)  
Elektronik 1 [E018], [31](#)  
Elektronik 2 [E019], [73](#)  
Embedded Systems [E040], [44](#)  
Energiespeicher [E493], [74](#)  
Entwicklungsmethoden der Softwaretechnik [E025],  
[34](#), [75](#)  
Entwurf digitaler Schaltungen mit VHDL [E119],  
[76](#)  
Fremdsprachen, Kommunikation [E420], [46](#)  
Grafische Programmierung mit LabVIEW [E550],  
[77](#)  
Grundlagen der Elektrotechnik 1 [E004], [11](#)  
Grundlagen der Elektrotechnik 2 [E005], [17](#)  
Grundlagen der Elektrotechnik 3 [E006], [24](#)  
Grundlagen der Informationstechnik 1 [E015], [28](#)  
Grundlagen der Informationstechnik 2 [E016], [30](#)  
Grundlagen der Künstlichen Intelligenz [E485],  
[78](#)  
Hochfrequenztechnik [E035], [42](#)  
Ingenieurinformatik 1 [E011], [14](#)  
Ingenieurinformatik 2 [E012], [20](#)  
Ingenieurinformatik 4 [E047], [29](#)  
Ingenieurinformatik [E013], [27](#)  
Instandhaltungsmanagement [M150], [79](#)  
Kolloquium zur Abschlussarbeit [E053], [96](#)  
Kommunikationssysteme [E049], [39](#)  
Leiterplattenentwurf [E107], [81](#)  
Lichttechnik [E483], [82](#)  
Mathematik 1 [E001], [9](#)  
Mathematik 2 [E002], [16](#)  
Mathematik 3 [E003], [22](#)  
Messtechnik [E017], [21](#)  
Mobile Computing [E435], [85](#)  
Mobilkommunikation [E495], [83](#)  
Multimediakommunikation [E491], [86](#)  
Praxisphase [E051], [94](#)  
Projektmanagement [E439], [57](#)  
Qualitätssicherung/-management [E440], [58](#)  
Rechnernetze [E046], [33](#)  
Recht und Betrieblicher Arbeitsschutz [E477], [60](#)  
Recht, Wirtschaft, Schlüsselqualifikationen [E423],  
[54](#)  
Regelungstechnik 1 [E021], [32](#)  
Regelungstechnik 2 [E022], [35](#)  
Regenerative Energietechnik [E460], [87](#)  
Robotik [E497], [89](#)  
Skriptsprachen / Webprogrammierung [E549], [90](#)  
Studienarbeit [E050], [93](#)  
Technische Physik 1 [E008], [12](#)  
Technische Physik 2 [E009], [18](#)  
Technische Physik 3 [E010], [25](#)  
Technisches Englisch II (Advanced Technical Eng-  
lish) [E474], [47](#)  
Technisches Englisch III (Technisches Englisch  
und Theaterseminar) [E473], [49](#)  
Technisches Englisch und Dokumentationstech-  
nik [E479], [52](#)  
Technisches Englisch und Kultur [E475], [50](#)  
Technisches Wahlpflichtmodul 1 [E404], [65](#)  
Technisches Wahlpflichtmodul 2 [E405], [66](#)  
Technisches Wahlpflichtmodul 3 [E406], [67](#)  
Tutorschulung [M163], [62](#)  
Vernetzte Systeme [E289], [91](#)  
XML-Technologien [E487], [92](#)  
  
E001 - Mathematik 1, [9](#)  
E002 - Mathematik 2, [16](#)  
E003 - Mathematik 3, [22](#)  
E004 - Grundlagen der Elektrotechnik 1, [11](#)  
E005 - Grundlagen der Elektrotechnik 2, [17](#)  
E006 - Grundlagen der Elektrotechnik 3, [24](#)  
E008 - Technische Physik 1, [12](#)  
E009 - Technische Physik 2, [18](#)  
E010 - Technische Physik 3, [25](#)  
E011 - Ingenieurinformatik 1, [14](#)  
E012 - Ingenieurinformatik 2, [20](#)  
E013 - Ingenieurinformatik, [27](#)  
E015 - Grundlagen der Informationstechnik 1, [28](#)  
E016 - Grundlagen der Informationstechnik 2, [30](#)  
E017 - Messtechnik, [21](#)  
E018 - Elektronik 1, [31](#)  
E019 - Elektronik 2, [73](#)  
E020 - Digitaltechnik, [15](#)  
E021 - Regelungstechnik 1, [32](#)  
E022 - Regelungstechnik 2, [35](#)  
E025 - Entwicklungsmethoden der Softwaretech-  
nik, [34](#), [75](#)  
E035 - Hochfrequenztechnik, [42](#)  
E037 - Betriebssysteme, [41](#)  
E039 - Digitale Signalverarbeitung, [37](#)  
E040 - Embedded Systems, [44](#)  
E046 - Rechnernetze, [33](#)

- E047 - Ingenieurinformatik 4, [29](#)  
 E048 - Datenbanken, [43](#)  
 E049 - Kommunikationssysteme, [39](#)  
 E050 - Studienarbeit, [93](#)  
 E051 - Praxisphase, [94](#)  
 E052 - Abschlussarbeit, [95](#)  
 E053 - Kolloquium zur Abschlussarbeit, [96](#)  
 E070 - Elektrische Antriebe und Sensorik, [38](#)  
 E071 - Elektrische Maschinen, [70](#)  
 E107 - Leiterplattenentwurf, [81](#)  
 E119 - Entwurf digitaler Schaltungen mit VHDL, [76](#)  
 E289 - Vernetzte Systeme, [91](#)  
 E404 - Technisches Wahlpflichtmodul 1, [65](#)  
 E405 - Technisches Wahlpflichtmodul 2, [66](#)  
 E406 - Technisches Wahlpflichtmodul 3, [67](#)  
 E420 - Fremdsprachen, Kommunikation, [46](#)  
 E423 - Recht, Wirtschaft, Schlüsselqualifikationen, [54](#)  
 E435 - Mobile Computing, [85](#)  
 E439 - Projektmanagement, [57](#)  
 E440 - Qualitätssicherung/-management, [58](#)  
 E460 - Regenerative Energietechnik, [87](#)  
 E473 - Technisches Englisch III (Technisches Englisch und Theaterseminar), [49](#)  
 E474 - Technisches Englisch II (Advanced Technical English), [47](#)  
 E475 - Technisches Englisch und Kultur, [50](#)  
 E476 - Betriebswirtschaftslehre und Controlling, [55](#)  
 E477 - Recht und Betrieblicher Arbeitsschutz, [60](#)  
 E479 - Technisches Englisch und Dokumentationstechnik, [52](#)  
 E481 - Elektromagnetische Verträglichkeit, [71](#)  
 E482 - Automobilelektronik, [68](#)  
 E483 - Lichttechnik, [82](#)  
 E485 - Grundlagen der Künstlichen Intelligenz, [78](#)  
 E487 - XML-Technologien, [92](#)  
 E491 - Multimediatechnik, [86](#)  
 E493 - Energiespeicher, [74](#)  
 E495 - Mobilkommunikation, [83](#)  
 E497 - Robotik, [89](#)  
 E549 - Skriptsprachen / Webprogrammierung, [90](#)  
 E550 - Grafische Programmierung mit LabVIEW, [77](#)  
 M150 - Instandhaltungsmanagement, [79](#)  
 M163 - Tutorenschulung, [62](#)

## 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 Informationstechnik

Informationstechnik		BACHELOR								
Semester		1	2	3	4	5	6	7	Modul	
Pflichtbereich		150	ECTS-Punkte							
Grundlagen		85								
	Mathematik	20	10	5	5				E001,E002,E003	
	Grundlagen der Elektrotechnik	15	5	5	5				E004,E005,E006	
	Technische Physik	15	5	5	5				E008,E009,E010	
	Ingenieurinformatik	20	5	5	5	5			E011,E012,E013,E047	
	Messtechnik	5		5					E017	
	Grundlagen der Informationstechnik	10			5	5			E015,E016	
Vertiefung		65								
	Elektronik 1	5				5			E018	
	Digitaltechnik	5	5						E020	
	Regelungstechnik	10				5	5		E021,E022	
	Rechnernetze	5				5			E046	
	Digitale Signalverarbeitung	5					5		E039	
	Elektrische Antriebe und Sensorik	5					5		E070	
	Datenbanken	5						5	E048	
	Kommunikationssysteme	5					5		E049	
	Betriebssysteme	5					5		E037	
	Entw. methoden der Softwaretechnik	5				5			E025	
	Embedded Systems	5						5	E040	
	Hochfrequenztechnik	5					5		E035	
Wahl-/Wahlpflichtbereich		25								
Nichttechnische Fächer		10								
	Fremdsprache, Kommunikation	5		5					E420	
	Recht, Wirtschaft, Schlüsselqual.	5						5	E423	
Technische Fächer		15								
	Technische Wahlpflichtmodule 1-3	15			5			10	E404,E405,E406	
Projekte		40								
	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		38	5	6	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
- Stigl: 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 Oberschwingungsbehafte 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

<b>E012</b>	<b>INGI2</b>	<b>Ingenieurinformatik 2</b>
-------------	--------------	------------------------------

<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

**E006    GDE3    Grundlagen der Elektrotechnik 3**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT
<b>Kategorie:</b>	Pflichtfach
<b>Semester:</b>	3. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Mathematik 1 und 2, Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2, parallele Teilnahme an Mathematik 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 / 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, Beamer

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Fähigkeit, energietechnische Netzwerke und Ausgleichsvorgänge unterschiedlicher Anregung in linearen Netzwerken verstehen sowie berechnen zu können
- Beherrschen grundlegender Begriffe und mathematischer Zusammenhänge der elektromagnetischen Feldtheorie
- Fähigkeit zur Lösung einfacher elektromagnetischer Problemstellungen aus der Praxis

**Inhalte:**

- Unsymmetrische Drehstromsysteme, Transformatoren, magnetische Kreise
- Ausgleichsvorgänge in linearen Netzwerken mit sprungförmiger und sinusförmiger Anregung
- Mathematische Grundlagen der Feldtheorie, Differentialoperatoren, skalares/vektorielles Linienintegral
- Elementare Begriffe und Eigenschaften elektrischer und magnetischer Felder
- Elektrostatisches Feld, Stationäre Strömungsfelder, Magnetostatisches Feld: Beispiele, Anwendungen, mathematische Zusammenhänge und Lösungsansätze
- Feldtheorie-Gleichungen in Integralform und Differentialform
- Einführung in die Potentialtheorie und elektromagnetische Randwertprobleme

**Literatur:**

- Clausert, H.; Wiesemann G.: Grundgebite der Elektrotechnik Bd. 1/2, Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- Frohne, H.; Löcherer, K.-H.; Müller, H.; Harriehausen, T.; Schwarzenau, D.: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg und Teubner-Verlag
- Hagmann, G.: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula-Verlag
- Lehner, G.: Elektromagnetische Feldtheorie, Springer-Verlag
- Paul S.; Paul R.: Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik 2-3, Springer Vieweg
- Schwab, A. J.: Begriffswelt der Feldtheorie, Springer-Verlag
- Weißgerber, W.: Elektrotechnik für Ingenieure 1-3, Springer Vieweg
- weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

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 handschriftlichen 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

**E015    GDI1    Grundlagen der Informationstechnik 1**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/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. 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 (90 min) Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (4 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes
<b>Medienformen:</b>	Präsentation, Tafel, Experimente, Simulationen
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2147386187">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2147386187</a>

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Verstehen grundlegender Begriffe der Signal- und Systemtheorie
- Befähigung zur Anwendung des Systembegriffes im Zeit- und Frequenzbereich
- Verständnis für den Aufbau von Protokollen und Protokollstapeln
- Vertiefte Kenntnis von Strukturen und Abläufen der Datenübertragung in lokalen Netzen und im Internet

**Inhalte:**

- Analoge Signale: Kenngrößen, Beispiele
- Analoge Systeme: Einführung in die Fouriertransformation, Eigenschaften, lineare zeitinvariante Systeme, Impulsantwort, Faltung
- Einfaches Übertragungsverfahren für analoge Signale, Amplitudenmodulation
- Abtastung analoger Signale, Interpolation, Rekonstruktion, Abtasthalteglieder
- A/D und D/A- Wandlung
- Quellencodierung
- Kanalcodierung
- Leitungscodierung und Modulationsverfahren
- Prinzipien von Kommunikationsnetzen
- Aufbau von Protokollen, Protokollstacks
- Internet: Geschichte, Standards, Protokolle
- Lokale Netze: Übertragungsmedien, Mehrfachzugriffsverfahren, Fehlerbehandlung

**Literatur:**

- Meyer: Grundlagen der Informationstechnik, Vieweg, 1. Auflage
- Oppenheim/Willsky: Signals and Systems, Prentice Hall; 2. A.; Prentice Hall 1996
- Herbert Schneider-Obermann: Basiswissen der Elektro-, Digital- und Informationstechnik; Vieweg+Teubner 2006, Kap. 4+5
- Gerd Siegmund: Technik der Netze; 6. A.; Hüthig 2009
- Andrew S. Tanenbaum, Computernetzwerke; 4.A.; Pearson Studium 2003

**E047 INGI4 Ingenieurinformatik 4**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: IT
<b>Kategorie:</b>	Pflichtfach
<b>Semester:</b>	4. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Sommersemester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Ingenieurinformatik 3
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Andreas Kurz</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Andreas Kurz</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: erfolgreich abgeschlossenes Praktikum (Testat nach Abschlusstest) und erfolgreich abgeschlossenes Projekt
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (2 SWS), Übungen (2 SWS), Praktikum und Projektarbeit (1 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	75 Stunden Präsenzzeit (Vorlesung, Übungen und betreute Bearbeitung Praktikumsaufgaben und Projekt), 35 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes, 40 Stunden für selbständige Bearbeitung Praktikumsaufgaben und Projekt
<b>Medienformen:</b>	PC mit Projektor, Internetbrowser

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

Objektorientierte Programmierung:

- Datenstrukturen und Algorithmen objektorientiert programmieren können.
- Einfache graphische Benutzeroberflächen entwickeln können.
- Erste Erfahrungen mit testgetriebenem Programmieren im Team erworben haben.
- Erfahrungen mit der Nutzung eines modernen IDE vorweisen können.

Schlüsselqualifikationen:

- Erste Erfahrungen in der Bearbeitung von Programmieraufgaben im Team besitzen (Teamfähigkeit).
- Erworbenes Wissen bei der Lösung eines selbst gestellten Problems anwenden können (Projektarbeit).
- Die Praktikumsaufgaben und das Projektarbeit sind selbständig zu bearbeiten, in der Präsenzzeit wird lediglich Beratung angeboten. Ziel ist die Entwicklung der Selbstkompetenz.

**Inhalte:**

- Objektorientierte Programmierung von elementaren Datenstrukturen und Algorithmen in JAVA.
- Programmierung von einfachen graphischen Benutzeroberflächen mit Swing und AWT.
- Einfache Testmethoden (Cx-Tests, Regressionstests), Dokumentationstechnik (Javadoc), testgetriebene Programmierung (JUnit).
- Eclipse, JDK.

Praktikum:

- Bearbeitung von Programmieraufgaben. Das Praktikum ist erfolgreich abgeschlossen, wenn alle Aufgaben zufriedenstellend bearbeitet worden sind und ein abschließender Test bestanden wurde.

Projekt:

- Das Projekt ist eine selbst zu stellende Programmieraufgabe, die im Team zu bearbeiten ist.
- Für das Programm, das zu implementieren ist, soll die OOA und das grobe OOD im Rahmen des Moduls Entwicklungsmethoden der Softwaretechnik (E025) erstellt worden sein.
- Das Projekt ist erfolgreich abgeschlossen, sobald die erfolgreiche Bearbeitung nach einer Abschlusspräsentation testiert worden ist.

**Literatur:**

- Robert Sedgewick, Algorithmen, Addison Wesley Publishing Company
- Wikipedia
- Guido Krüger, Heiko Hansen, Handbuch der Java-Programmierung

**E016    GD12    Grundlagen der Informationstechnik 2**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: IT
<b>Kategorie:</b>	Pflichtfach
<b>Semester:</b>	4. 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 (90 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>	Präsentation, Tafel, Experimente, Simulationen

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Beherrschen der Beschreibung analoger Signale im Zeit- und Frequenzbereich und der Charakterisierung von LTI-Systemen
- Verstehen der Funktionsweise von Analog/Digital-Schnittstellen; Beherrschen der Beschreibung von Abtastsystemen im Zeit- und Frequenzbereich
- Beherrschen des Berechnens von Energie- und Leistungsspektren und Korrelationsfunktionen einfacher Signale
- Verstehen einfacher Verfahren zur Basisbandübertragung und des Korrelationsempfängerprinzips

**Inhalte:**

- Wiederholung: Signalbeschreibung im Zeit- und Frequenzbereich (kontinuierliche Fouriertransformation); lineare Systeme
- Klassifikation von Übertragungssystemen (Übertragungskanälen), Verzerrungen
- Digitalisierung und Rekonstruktion analoger Signale (periodische Signale, Abtastung und Interpolation, Quantisierung)
- Praktikum: Untersuchung eines PCM-Systems
- Grundlagen analoger und digitaler Modulationsverfahren
- Praktikum: Untersuchung analoger und digitaler Modulationsverfahren
- Fortgeschrittene Signaltheorie: Energie, Leistung, Spektral- und Korrelationsfunktionen; Orthogonalität, Rauschsignale
- Praktikum: Einsatz eines Spektrumsanalysators in der Signalanalyse
- Basisbandübertragung: Pulse-Amplituden-Modulation (PAM), Korrelationsempfänger, Optimalfilter; Übertragung mit orthogonalen Impulsformen

**Literatur:**

- Ohm; Lüke: Signalübertragung; 11.A.; Springer 2010
- Kammeyer; Kühn: MATLAB in der Nachrichtentechnik; Schlembach Fachverlag 2001
- Frey: Signal- und Systemtheorie; 2.A. Vieweg+Teubner 2008
- Girod; Rabenstein; Stenger: Einführung in die Systemtheorie; 4.A.; Vieweg+Teubner 2007
- Oppenheim, Willsky, Nawab: Signals and Systems; 2.A.; Prentice Hall 1996
- Sklar: Digital Communications, 2nd. ed. Prentice Hall 2001
- H. Schneider-Obermann, Basiswissen der Elektro-, Digital- und Informationstechnik, Vieweg 2006, Kap. 4 und 5

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

E046	RNZ	Rechnernetze
<b>Studiengang:</b>		Bachelor: ET/IT/MT
<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>		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: keine
<b>Lehrformen:</b>		Vorlesung (4 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:

- Verständnis für den Aufbau von Protokollen und Protokollstapeln
- Verständnis für die Verfahren der Applikations-, Transport- und Vermittlungsschicht des Internets.
- Verständnis für Arbitrierungsverfahren, sowie daraus resultierende Betriebsparameter
- Verständnis für die Struktur, Funktionsweise von aktuellen Feldbussystemen
- Die Beschreibung der innovativen Welt der Rechnernetze ist beispielhaft, vermittelt aber auch die Methoden-Kompetenz, neue Protokolle zu erfassen, einzuordnen und zu bewerten

### Inhalte:

- Einführung: Rechnerkopplung, Netztypen, Standards, Tendenzen
- Aufbau von Protokollen, Schichtenmodelle, Protokollprimitive
- Werkzeuge zur Netzwerkanalyse
- Application Layer Protokolle (Telnet, FTP, http, SMTP, SNMP...)
- Einführung in Sicherheitstechniken, Kryptographie
- Transport-Protokolle (TCP, UDP)
- Routing-Protokolle (IPV4, IPV6), Zusatz-Protokolle(DNS, DHCP)
- Arbitrierung in unterschiedlichen LAN-Topologien (Bus, Ring)
- Flusskontrolle und Fehlerbehandlung in LANs
- Aufbau/Funktion von Hochgeschwindigkeits-LANs (Gbit, 10Gbit)
- Physikalische Verbindung (Medien und Codes)
- Funktion und Parameter von aktuellen Feldbussystemen

### Literatur:

- wird in Vorlesung bekannt gegeben

**E025 SOFT1 Entwicklungsmethoden der Softwaretechnik**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT
<b>Kategorie:</b>	Pflichtfach
<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

**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, Einheitsprung, 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

**E070 EAS Elektrische Antriebe und Sensorik**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: IT
<b>Kategorie:</b>	technisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	5. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Mathematik, Technische Physik, Grundlagen d. Elektrotechnik, Elektronik, Messtechnik
<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: keine
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (4 SWS), Übung (1 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	75 Stunden Präsenzzeit, 75 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und Bearbeitung von Übungsaufgaben
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Präsentationen, Simulationen

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Kennenlernen des Aufbaus und des Betriebsverhaltens von rotierenden elektrischen Maschinen
- Kennenlernen der leistungselektronischen Bauelemente und deren Schaltungstechnik zur Speisung von elektrischen Maschinen

Kenntnis über Aufbau, Prinzipien und Eigenschaften der wichtigsten Sensoren

- Kenntnis über die erweiterte Funktionalität moderner und feldbusfähiger Sensoren
- Einblick in die automatisierte Messwerterfassung und -Auswertung
- Fähigkeiten zur Verbesserung der Methoden- und Sozialkompetenz

**Inhalte:**

- Allgemeine Grundlagen von Antriebssystemen
- Aufbau der Gleichstrom-, Drehfeldmaschinen und Schrittmotoren.
- Drehzahlsteuerung der Gleichstrom-, Drehfeldmaschinen und Schrittmotoren
- Halbleiterbauelemente und Schaltungen der Leistungselektronik (Gleich-, Wechsel- und Umrichter)
- Sensoren zur Messung Winkeln, Drehzahl und Wegen
- Sensoren zur Messung von Kraft, Drehmoment, Druck und Beschleunigung
- Klassische Temperatursensoren und Pyrometer
- Kommunikation in der Sensortechnik mittels Feldbussen
- Automatisierte Messwerterfassung, -Auswertung und –Darstellung

**Literatur:**

- Fischer R., Elektrische Maschinen, 14. Aufl., Carl Hanser, München 2009
- Rummich E. et al , Elektrische Schrittmotoren und -antriebe, 4. Aufl., Expert, Renningen 2007
- Stölting H.-D., Kallenbach, E., Handbuch elektrische Kleinantriebe, 2. Aufl., Carl Hanser, München 2011
- Hesse, S., Schnell, G., Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, 4.Aufl., Vieweg+ Teubner, Wiesbaden 2009
- Schrüfer, E., Elektrische Messtechnik - Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen, 9. Auflage, Carl Hanser, München 2007
- Hoffmann, J. (Hrsg.), Handbuch der Messtechnik, 3. Auflage, Carl Hanser, München 2007
- Schanz, G. W., Sensoren, 3. Aufl., Hüthig, Heidelberg 2004
- Hoffmann, J. (Hrsg.), Taschenbuch der Messtechnik, 6. Auflage, Carl Hanser, München 2011

**E049 KSYS Kommunikationssysteme**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: IT
<b>Kategorie:</b>	Pflichtfach
<b>Semester:</b>	5. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Grundlagen der Informationstechnik 1, 2
<b>Modulverantwortlich:</b>	Gärtner
<b>Lehrende(r):</b>	Gärtner
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 6 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: erfolgreich abgeschlossene Hausarbeit
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesungen mit Übungen (4SWS); Hausarbeit mit Einführungsveranstaltung (2SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	90 Stunden Präsenzzeit, 120 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben und der Hausarbeit
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Präsentation, Simulationen, Demonstrationsversuche

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Beschreibung von Kommunikationssystemen und -netzwerken
- Grundverständnis der drahtlosen und drahtgebundenen physikalischen Übertragungstechnik in lokalen Netzen, Zugangnetzen und Weitverkehrsnetzen; Kenntnisse der Multiplex- und Vermittlungstechnik
- Kenntnisse der system- und signaltheoretischen Beschreibung von Übertragungskanälen
- Kenntnisse der Basisbandübertragungstechnik (PAM) und Bandpassübertragungstechnik (Trägerfrequenzsysteme)
- Fähigkeit zur signaltheoretischen Beschreibung von Basisband- und Bandpasssystemen
- Fähigkeit zur Bewertung digitaler Übertragungstechnik unter Störeinfluss und des Einsatzes von Fehlersicherungsverfahren
- Verstehen grundlegender Begriffe der Wahrscheinlichkeitslehre
- Befähigung zur Anwendung der Wahrscheinlichkeitslehre auf den Gebieten Informationstheorie, Fehlerstatistik und Fehlersicherungsverfahren
- Beherrschen des Entwurfs einfacher Algorithmen zur Datenkompression und einfacher Fehlersicherungs-codes.

**Inhalte:**

## Teil 1: Übertragungssysteme und -verfahren

- Übersicht Kommunikationsnetze: Netzmerkmale, Dienste, Verbindung, Vermittlung
- Leitungsgebundene synchrone und asynchrone Übertragungstechnik; Synchronisationsverfahren der Bitübertragungsschicht.
- Grundelemente eines digitalen Übertragungssystems (Modem)
- High-Speed-Ethernet
- USB
- Übersicht Mobilfunksysteme
- WLAN
- Bluetooth
- Access-Networks (DSL, Cable Modem)

## Teil 2: Analyse und Bewertung von Übertragungssystemen

- Digitales Übertragungssystem (Modem): Kanalcodierung und Modulation
- Wiederholung: Informationstheoretische Grundlagen der Nachrichtenübertragung; Kanalkapazität und spektrale Effizienz;
- Wiederholung: Signalübertragung im Basisband (Signalbeschreibung, -analyse und Signalformung für PAM-Systeme mit Optimalfilterung und Abtastempfänger)

- Rauschgestörte Kanäle; Analyse Übertragungsfehlerwahrscheinlichkeit
- Übertragungsverfahren für Bandpasskanäle - äquivalentes Tiefpasssystem; I/Q-Modulation; lineare und nichtlineare Modulationsverfahren;
- Orthogonaler Frequenzmultiplex
- Hausarbeit: Simulation eines digitalen Übertragungssystems unter WinIQSim oder ADS; Signaldarstellung im Zeit- und Frequenzbereich; Analyse und Bewertung eines Übertragungsverfahrens gemäß einer individuellen Aufgabenstellung
- Wahrscheinlichkeitslehre: Ergebnisräume, Ereignisse, Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit, bedingte Wahrscheinlichkeit, Satz von Bayes, Zufallsvariable, Verteilungsfunktionen
- Informationstheorie: Kommunikationsmodell, diskrete Quelle, Kanalkapazität, Datenkompression
- Digitale Übertragungssysteme, Übertragungsfehler; Fehlerstatistik symmetrischer Binärkanäle
- Fehlersicherung: ARQ und FEC
- Lineare Blockcodes: Eigenschaften, Generator und Prüfmatrix

#### **Literatur:**

- Ohm; Lüke: Signalübertragung; 11.A.; Springer 2010
- Sklar: Digital Communications, 2nd. ed. Prentice Hall 2001
- M. Werner: Nachrichtentechnik; 7. Aufl. Vieweg 2010

**E037 BSYS Betriebssysteme**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: IT
<b>Kategorie:</b>	Pflichtfach
<b>Semester:</b>	5. 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:**

- Verständnis des Aufbaus und der Arbeitsweise von Betriebssystemen
- Kenntnis der Probleme bei nebenläufigen Tasks
- Beherrschung der Synchronisationstechniken in Theorie und Praxis
- Beurteilungsfähigkeit von alternativen Strategien bei Betriebssystemen
- Erfahrung mit der Programmierung an der Schnittstelle (APIs) von verschiedenen Betriebssystemen (Win., Linux) mit unterschiedlichen Sprachen (C,C++,Python)
- Spass am Entwickeln, z.B. mit dem Raspberry Pi

**Inhalte:**

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

- Vergleich von Interrupts / Prozessen / Threads
- Synchronisation und Kommunikation zwischen Prozessen
- Verplanungsstrategien für Prozesse: das „Scheduling“
- Einblick in konkrete Betriebssysteme: vom Mikrocontroller-BS über AUTOSAR zu Windows und Linux

Im Weiteren werden die klassischen Komponenten von Betriebssystemen vorgestellt:

- Speicherverwaltung
- Ein-/Ausgabe
- Dateisysteme

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

**Literatur:**

- Glatz, E.: Betriebssysteme: Grundlagen, Konzepte, Systemprogrammierung, 4.Aufl., dpunkt.verl., 2019
- Tanenbaum, A.S.: Moderne Betriebssysteme, 4. Auflage, Pearson Studium, 2016
- Wolf, J.: Linux-UNIX-Programmierung, Rheinwerk Computing; 4. Auflage, 2016
- Labrosse, J.: uC/OS-III, The Real-Time Kernel, Micrium Press, 2009

**E035 HFT Hochfrequenztechnik**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT
<b>Kategorie:</b>	Pflichtfach
<b>Semester:</b>	5. 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, Mehr Tore
- 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

E048	DB	Datenbanken
<b>Studiengang:</b>	Bachelor: ET/IT/MT, Master: WI	
<b>Kategorie:</b>	Pflichtfach	
<b>Semester:</b>	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

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)

## 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 45 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 Gruppe technischer Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen in Tabelle T4 muss für die technischen Wahlpflichtmodule E404, E405 und E406 eine Auswahl entsprechend der vorgeschriebenen Menge der ECTS-Punkte getroffen werden.

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
Automobilelektronik	nur WS	5	E482
Elektrische Maschinen	jedes	5	E071
Elektromagnetische Verträglichkeit	nur SS	5	E481
Elektronik 2	jedes	5	E019
Energiespeicher	jedes	5	E493
Entwicklungsmethoden der Softwaretechnik	jedes	5	E025
Entwurf digitaler Schaltungen mit VHDL	jährlich	5	E119
Grafische Programmierung mit LabVIEW	nur WS	5	E550
Grundlagen der Künstlichen Intelligenz	nach Bedarf	5	E485
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

**E404 WPT11 Technisches Wahlpflichtmodul 1**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: IT
<b>Kategorie:</b>	technisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	3. 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 / 4 SWS
<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 1 dient zur Spezialisierung der Studierenden.

Dazu wählen die Studierenden aus einem Katalog von Lehrveranstaltungen (ab Seite 64) eine Lehrveranstaltung aus.

Das Verfahren ist auf Seite 64 beschrieben. Die Lernziele und Kompetenzen des Moduls ergeben sich aus der Beschreibung der ausgewählten Lehrveranstaltung.

**Auswahlliste:**

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

**E405      WPT2I      Technisches Wahlpflichtmodul 2**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: IT
<b>Kategorie:</b>	technisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	5. 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 / 4 SWS
<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 2 dient zur Spezialisierung der Studierenden.

Dazu wählen die Studierenden aus einem Katalog von Lehrveranstaltungen (ab Seite 64) eine Lehrveranstaltung aus.

Das Verfahren ist auf Seite 64 beschrieben. Die Lernziele und Kompetenzen des Moduls ergeben sich aus der Beschreibung der ausgewählten Lehrveranstaltung.

**Auswahlliste:**

Eine Lehrveranstaltung kann aus der Liste Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen für die Bachelorstudiengänge in Tabelle T4 gewählt werden, sofern sie noch nicht für das Modul E404(WPT1I) gewählt wurde und im laufenden Semester angeboten wird.

**E406      WPT3I      Technisches Wahlpflichtmodul 3**

<b>Studiengang:</b>	Bachelor: IT
<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 / 4 SWS
<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 3 dient zur Spezialisierung der Studierenden.

Dazu wählen die Studierenden aus einem Katalog von Lehrveranstaltungen (ab Seite 64) eine Lehrveranstaltung aus.

Das Verfahren ist auf Seite 64 beschrieben. Die Lernziele und Kompetenzen des Moduls ergeben sich aus der Beschreibung der ausgewählten Lehrveranstaltung.

**Auswahlliste:**

Eine Lehrveranstaltungen kann aus der Liste Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen für die Bachelorstudiengänge in Tabellen T4 gewählt werden, sofern sie noch nicht für das Modul E404(WPT1I) oder das Modul E405(WPT2I) gewählt wurde und im laufenden Semester angeboten wird.

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>	Stefan Grieser-Schmitz	
<b>Lehrende(r):</b>	Stefan Grieser-Schmitz	
<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

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.

**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>	Pflichtfach
<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

**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

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="https://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

E491	MMK	Multimediakommunikation
<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>	Prof. Dr. Johannes Stolz	
<b>Lehrende(r):</b>	Prof. Dr. Frank Hergert, Prof. Dr. Johannes Stolz, 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="https://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2385412173">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2385412173</a> , Teil b) <a href="https://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: Einfhrung 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