



# **Modulhandbuch**

**(Immatrikulation ab SS 2022)**

für den  
konsekutiven Studiengang

## **Master of Engineering**

### **Systemtechnik**

mit den  
Vertiefungsrichtungen  
**Elektrotechnik,**  
**Informationstechnik**  
und  
**Mechatronik**

Akkreditierungszeitraum: SS 2022 bis SS 2030

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

## Tabellenverzeichnis

T1	Studienverlauf der Vertiefungsrichtung Elektrotechnik . . . . .	6
T2	Vertiefungsmodulare Elektrotechnik . . . . .	6
T3	Studienverlauf der Vertiefungsrichtung Informationstechnik . . . . .	7
T4	Vertiefungsmodulare Informationstechnik . . . . .	7
T5	Studienverlauf der Vertiefungsrichtung Mechatronik . . . . .	8
T6	Vertiefungsmodulare Mechatronik . . . . .	8
T7	Überfachliche Qualifikation . . . . .	9
T8	Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen . . . . .	10

## Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungen und Hinweise</b>	<b>5</b>
<b>Studienverlauf und Übersichten</b>	<b>6</b>
Studienplan für die Vertiefungsrichtung Elektrotechnik . . . . .	6
Studienplan für die Vertiefungsrichtung Informationstechnik . . . . .	7
Studienplan für die Vertiefungsrichtung Mechatronik . . . . .	8
Überfachliche Qualifikation . . . . .	9
Technischer Wahlpflichtbereich . . . . .	10
<b>Anerkennungsmöglichkeiten bei Wechsel von alter PO auf neue PO</b>	<b>11</b>
<b>Module</b>	<b>12</b>
Technische Module . . . . .	12
E200     AHM     Angewandte Höhere Mathematik . . . . .	12
E296     AKEA    Ausgewählte Kapitel elektrischer Antriebe . . . . .	13
E231     ATR     Automation und Robotik . . . . .	14
E538     CLD     Cloud Computing . . . . .	15
M202     CM     Computational Mechanics . . . . .	16
E290     ALT     Elektrische Anlagentechnik . . . . .	18
E543     EMF     Elektromagnetische Feldtheorie . . . . .	20
E540     ETP     Elektrotechnik Projekt . . . . .	21
M604     EMNT    Energiemanagement . . . . .	22
E547     FZD     Fahrzeugdynamik . . . . .	24
E279     FUS     Funktionale Sicherheit . . . . .	26
E216     HT     Hochspannungstechnik . . . . .	27
E514     IBV     Industrielle Bildverarbeitung . . . . .	28
E494     IDET    Interdisziplinäre Energietechnik . . . . .	29
E269     LEL2    Leistungselektronik 2 . . . . .	31
E542     MTP     Mechatronik Projekt . . . . .	32
E551     MKS     Mehrkörpersysteme . . . . .	33
E260     PRA     Projektarbeit . . . . .	35
E295     SRI     Steuerung und Regelung von Industrierobotern . . . . .	36
E492     SUT     Software und Technik Industrie 4.0 . . . . .	38
E280     SYSIT   Systeme der Informationstechnik . . . . .	39
E202     RTSYS   Regelungstechnik, Systemtheorie . . . . .	40
E544     TE2     Technisches Englisch 2 . . . . .	41
E541     SWP     Softwareprojekt . . . . .	42
E545     ITS     IT-Seminar . . . . .	43
E304     VID     Video Coding . . . . .	44
M617     KRS     Kollaborative Robotersysteme . . . . .	45
Überfachliche Qualifikation . . . . .	46
E539     WPT4   Überfachliche Qualifikation . . . . .	47

M651	BWL	Ausgewählte Kapitel der BWL . . . . .	48
E552	CBE	English Conversation and Business English . . . . .	50
E285	LOG	Logistik für Ingenieure . . . . .	51
M252	WM	Wissensmanagement . . . . .	52
Projekte . . . . .			54
E205	THESIS	Abschlussarbeit . . . . .	55

# Index

- Abschlussarbeit [E205], [55](#)  
Angewandte Höhere Mathematik [E200], [12](#)  
Ausgewählte Kapitel der BWL [M651], [48](#)  
Ausgewählte Kapitel elektrischer Antriebe [E296],  
[13](#)  
Automation und Robotik [E231], [14](#)  
Cloud Computing [E538], [15](#)  
Computational Mechanics [M202], [16](#)  
Elektrische Anlagentechnik [E290], [18](#)  
Elektromagnetische Feldtheorie [E543], [20](#)  
Elektrotechnik Projekt [E540], [21](#)  
Energiemanagement [M604], [22](#)  
English Conversation and Business English [E552],  
[50](#)  
Fahrzeugdynamik [E547], [24](#)  
Funktionale Sicherheit [E279], [26](#)  
Hochspannungstechnik [E216], [27](#)  
IT-Seminar [E545], [43](#)  
Industrielle Bildverarbeitung [E514], [28](#)  
Interdisziplinäre Energietechnik [E494], [29](#)  
Kollaborative Robotersysteme [M617], [45](#)  
Leistungselektronik 2 [E269], [31](#)  
Logistik für Ingenieure [E285], [51](#)  
Mechatronik Projekt [E542], [32](#)  
Mehrkörpersysteme [E551], [33](#)  
Projektarbeit [E260], [35](#)  
Regelungstechnik, Systemtheorie [E202], [40](#)  
Software und Technik Industrie 4.0 [E492], [38](#)  
Softwareprojekt [E541], [42](#)  
Steuerung und Regelung von Industrierobotern  
[E295], [36](#)  
Systeme der Informationstechnik [E280], [39](#)  
Technisches Englisch 2 [E544], [41](#)  
Video Coding [E304], [44](#)  
Wissensmanagement [M252], [52](#)  
Überfachliche Qualifikation [E539], [47](#)
- E200 - Angewandte Höhere Mathematik, [12](#)  
E202 - Regelungstechnik, Systemtheorie, [40](#)  
E205 - Abschlussarbeit, [55](#)  
E216 - Hochspannungstechnik, [27](#)  
E231 - Automation und Robotik, [14](#)  
E260 - Projektarbeit, [35](#)  
E269 - Leistungselektronik 2, [31](#)  
E279 - Funktionale Sicherheit, [26](#)  
E280 - Systeme der Informationstechnik, [39](#)  
E285 - Logistik für Ingenieure, [51](#)  
E290 - Elektrische Anlagentechnik, [18](#)  
E295 - Steuerung und Regelung von Industrierobotern, [36](#)  
E296 - Ausgewählte Kapitel elektrischer Antriebe, [13](#)  
E304 - Video Coding, [44](#)  
E492 - Software und Technik Industrie 4.0, [38](#)  
E494 - Interdisziplinäre Energietechnik, [29](#)  
E514 - Industrielle Bildverarbeitung, [28](#)  
E538 - Cloud Computing, [15](#)  
E539 - Überfachliche Qualifikation, [47](#)  
E540 - Elektrotechnik Projekt, [21](#)  
E541 - Softwareprojekt, [42](#)  
E542 - Mechatronik Projekt, [32](#)  
E543 - Elektromagnetische Feldtheorie, [20](#)  
E544 - Technisches Englisch 2, [41](#)  
E545 - IT-Seminar, [43](#)  
E547 - Fahrzeugdynamik, [24](#)  
E551 - Mehrkörpersysteme, [33](#)  
E552 - English Conversation and Business English, [50](#)
- M202 - Computational Mechanics, [16](#)  
M252 - Wissensmanagement, [52](#)  
M604 - Energiemanagement, [22](#)  
M617 - Kollaborative Robotersysteme, [45](#)  
M651 - Ausgewählte Kapitel der BWL, [48](#)

## Abkürzungen und Hinweise

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

## Hinweise

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

Gruppengröße: unbeschränkt

Moduldauer: 1 Semester

Sprache: deutsch

## Studienverlauf und Übersichten

Der Masterstudiengang Systemtechnik umfasst drei Pflichtmodule, drei Vertiefungsmodule in der gewählten Vertiefungsrichtung, fünf technische Wahlpflichtmodule, ein Modul aus dem Bereich überfachliche Qualifikation und die Abschlussarbeit. Sämtliche Vertiefungsmodule können auch als technisches Wahlpflichtmodul gewählt werden. Die folgenden Tabellen geben eine Übersicht der Pflichtmodule und Wahlmöglichkeiten.

### Studienplan für die Vertiefungsrichtung Elektrotechnik

Tabelle T1: Studienverlauf der Vertiefungsrichtung Elektrotechnik

Semester		1	2	3	Modul	
<b>Pflichtbereich</b>		15	CP	CP	CP	
Angewandte Höhere Mathematik <sup>SS)</sup>		5	5			E200
Elektromagnetische Feldtheorie <sup>WS)</sup>		5		5		E543
Systemtheorie und Regelungstechnik <sup>WS)</sup>		5		5		E202
<b>Wahlpflichtbereich</b>		45				
Vertiefungsmodule Elektrotechnik 1-3		15		15		Tabelle T2
Technische Wahlpflichtmodule 1-5		25	25			Tabelle T8
Überfachliche Qualifikation		5		5		E539
<b>Projekte</b>		30				
Abschlussarbeit		30			30	E205
ECTS-Summe		90	30	30	30	
Anzahl der Module		13	6	6	1	

<sup>WS)</sup> Lehrveranstaltung wird nur im Wintersemester angeboten

<sup>SS)</sup> Lehrveranstaltung wird nur im Sommersemester angeboten

Für die drei *Vertiefungsmodule Elektrotechnik 1-3* kann aus der Tabelle T2 eine Auswahl getroffen werden.

Tabelle T2: Vertiefungsmodule Elektrotechnik

Lehrveranstaltung	Semester	ECTS	Modul
Elektrische Anlagentechnik	nur SS	5	E290
Ausgewählte Kapitel elek. Antriebe	nur SS	5	E296
Hochspannungstechnik	nur WS	5	E216
Leistungselektronik 2	nur WS	5	E269
Elektrotechnik-Projekt	jedes	5	E540

Für das Modul E539 *Überfachliche Qualifikation* kann eine Lehrveranstaltung aus der Tabelle T7 gewählt werden. Für die fünf *technischen Wahlpflichtmodule* können Lehrveranstaltungen aus der Tabelle T8 gewählt werden, sofern diese nicht bereits als Vertiefungsmodul aus T2 gewählt wurden oder Pflichtfach sind.

## Studienplan für die Vertiefungsrichtung Informationstechnik

Tabelle T3: Studienverlauf der Vertiefungsrichtung Informationstechnik

Semester		1	2	3	Modul	
Pflichtbereich		15	CP	CP	CP	
Angewandte Höhere Mathematik <sup>SS)</sup>		5	5			E200
Cloud Computing <sup>WS)</sup>		5		5		E538
Systemtheorie und Regelungstechnik <sup>WS)</sup>		5		5		E202
Wahlpflichtbereich		45				
Vertiefungsmodule Informationstechnik 1-3		15		15		Tabelle T4
Technische Wahlpflichtmodule 1-5		25	25			Tabelle T8
Überfachliche Qualifikation		5		5		E539
Projekte		30				
Abschlussarbeit		30			30	E205
ECTS-Summe		90	30	30	30	
Anzahl der Module		13	6	6	1	

<sup>WS)</sup> Lehrveranstaltung wird nur im Wintersemester angeboten

<sup>SS)</sup> Lehrveranstaltung wird nur im Sommersemester angeboten

Für die drei *Vertiefungsmodule Informationstechnik 1-3* kann aus der Tabelle T4 eine Auswahl getroffen werden.

Tabelle T4: Vertiefungsmodule Informationstechnik

Lehrveranstaltung	Semester	ECTS	Modul
Elektromagnetische Feldtheorie	nur WS	5	E543
Industrielle Bildverarbeitung	nur WS	5	E514
Software und Technik Industrie 4.0	nur SS	5	E492
Software-Projekt	jedes	5	E541
IT-Seminar	jedes	5	E545

Für das Modul E539 *Überfachliche Qualifikation* kann eine Lehrveranstaltung aus der Tabelle T7 gewählt werden. Für die fünf *technischen Wahlpflichtmodule* können Lehrveranstaltungen aus der Tabelle T8 gewählt werden, sofern diese nicht bereits als Vertiefungsmodul aus T4 gewählt wurden oder Pflichtfach sind.

## Studienplan für die Vertiefungsrichtung Mechatronik

Tabelle T5: Studienverlauf der Vertiefungsrichtung Mechatronik

Semester		1	2	3	Modul	
Pflichtbereich		15	CP	CP	CP	
Angewandte Höhere Mathematik <sup>SS)</sup>		5	5			E200
Elektromagnetische Feldtheorie <sup>WS)</sup>		5		5		E543
Systemtheorie und Regelungstechnik <sup>WS)</sup>		5		5		E202
Wahlpflichtbereich		45				
Vertiefungsmodule Mechatronik 1-3		15		15		Tabelle T6
Technische Wahlpflichtmodule 1-5		25	25			Tabelle T8
Überfachliche Qualifikation		5		5		E539
Projekte		30				
Abschlussarbeit		30			30	E205
ECTS-Summe		90	30	30	30	
Anzahl der Module		13	6	6	1	

<sup>WS)</sup> Lehrveranstaltung wird nur im Wintersemester angeboten

<sup>SS)</sup> Lehrveranstaltung wird nur im Sommersemester angeboten

Für die drei *Vertiefungsmodule Mechatronik 1-3* kann aus der Tabelle T6 eine Auswahl getroffen werden.

Tabelle T6: Vertiefungsmodule Mechatronik

Lehrveranstaltung	Semester	ECTS	Modul
Ausgewählte Kapitel elek. Antriebe	nur SS	5	E296
Mehrkörpersysteme	nur WS	5	E551
Industrielle Bildverarbeitung	nur WS	5	E514
Automation und Robotik	nur SS	5	E231
Fahrzeugdynamik	nur SS	5	E547
Mechatronik-Projekt	jedes	5	E542

Für das Modul E539 *Überfachliche Qualifikation* kann eine Lehrveranstaltung aus der Tabelle T7 gewählt werden. Für die fünf *technischen Wahlpflichtmodule* können Lehrveranstaltungen aus der Tabelle T8 gewählt werden, sofern diese nicht bereits als Vertiefungsmodul aus T6 gewählt wurden oder Pflichtfach sind.



## Überfachliche Qualifikation

Für das Modul [E539 überfachliche Qualifikation](#) kann eine Lehrveranstaltung aus der Tabelle [T7](#) gewählt werden. Diese individuelle Auswahl einer Lehrveranstaltung dient der individuellen Profilbildung.

Tabelle T7: Überfachliche Qualifikation

Lehrveranstaltung	Semester	ECTS	Modul
Ausgewählte Kapitel der BWL	nur SS	5	<a href="#">M651</a>
English Conversation and Business English	nur SS	5	<a href="#">E552</a>
Logistik für Ingenieure	jedes	5	<a href="#">E285</a>
Wissensmanagement	nur WS	5	<a href="#">M252</a>

## Technischer Wahlpflichtbereich

Aus der Liste der technischen Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen in Tabelle T8 muss für die Technischen Wahlpflichtmodule 1-5 eine Auswahl entsprechend der vorgeschriebenen Menge der ECTS-Punkte getroffen werden. Diese individuelle Zusammenstellung von Lehrveranstaltungen dient der individuellen Profilbildung.

Tabelle T8: Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen

Lehrveranstaltung	Semester	ECTS	Modul
Ausgewählte Kapitel elektrischer Antriebe (*)	nur SS	5	E296
Automation und Robotik (*)	nur SS	5	E231
Cloud Computing (*)	nur WS	5	E538
Elektrische Anlagentechnik (*)	nur SS	5	E290
Elektromagnetische Feldtheorie (*)	nur WS	5	E543
Energiemanagement (ET/MT)	nur SS	5	M604
Fahrzeugdynamik	nur SS	5	E547
Funktionale Sicherheit	nur SS	5	E279
Hochspannungstechnik (*)	nur WS	5	E216
Industrielle Bildverarbeitung (*)	nur WS	5	E514
Interdisziplinäre Energietechnik	nur WS	5	E494
Leistungselektronik 2 (*)	nur WS	5	E269
Mehrkörpersysteme (*)	nur WS	5	E551
Projektarbeit	jedes	5	E260
Software und Technik Industrie 4.0 (*)	jedes	5	E492
Systeme der Informationstechnik	nur WS	5	E280
Technisches Englisch 2	nur WS	5	E544
Video Coding	nur WS	5	E304
Kollaborative Robotersysteme	jedes	5	M617

(\*) Das Modul kann nur gewählt werden, wenn es nicht bereits als Vertiefungsmodul gewählt oder Pflichtmodul ist.

(ET/MT) Das Modul kann nur mit der Vertiefungsrichtung Elektrotechnik oder Mechatronik gewählt werden.

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

## Anerkennungsmöglichkeiten bei Wechsel von alter PO auf neue PO

Die folgende Tabelle listet die Module des Masterstudiengangs Systemtechnik nach *alter Prüfungsordnung 2012* auf und zeigt, in wie fern diese Module weiterhin angeboten werden, durch neue Module abgelöst wurden oder durch andere Module nach neuer Prüfungsordnung anerkannt werden können.

Nr.	Lehrveranstaltung	Alt	ET	IT	MT	
<b>Pflichtbereich</b>						
E200	Angewandte Höhere Mathematik	PF	PF	PF	PF	unverändert
E202	Regelungstechnik, Systemtheorie	PF	PF	PF	PF	unverändert
E203	Zeitdiskrete Systeme	PF	-	-	-	entfällt <sup>(1)</sup>
E273	Theoretische Elektrotechnik	PF	-	-	-	neu <sup>(2)</sup>
E280	Systeme der Informationstechnik	PF	TWPF	V	TWPF	unverändert
E205	Abschlussarbeit	PF	PF	PF	PF	unverändert
<b>Nichttechnische Wahlpflichtfächer</b>						
E291	Technisches Englisch IV (EC and BE)	NWPF	-	-	-	entfällt <sup>(3)</sup>
E292	Technisches Englisch V (Kultur und EC)	NWPF	-	-	-	entfällt <sup>(3)</sup>
E300	Technisches Englisch VI (Kultur und BE)	NWPF	-	-	-	entfällt <sup>(3)</sup>
E293	Existenzgründung und Mitarbeiterführung	NWPF	-	-	-	entfällt <sup>(4)</sup>
E294	Recht und Arbeitspsychologie	NWPF	-	-	-	entfällt <sup>(4)</sup>
E302	Kultur und Arbeitspsychologie	NWPF	-	-	-	entfällt <sup>(4)</sup>
M252	Wissensmanagement	NWPF	ÜQ	ÜQ	ÜQ	unverändert
<b>Technische Wahlpflichtfächer</b>						
E216	Hochspannungstechnik	TWPF	V	TWPF	TWPF	unverändert
E231	Automatik und Robotik	TWPF	TWPF	TWPF	TWPF	unverändert
E260	Projektarbeit	TWPF	TWPF	TWPF	TWPF	unverändert <sup>(5)</sup>
E261	Digitale Bildverarbeitung	TWPF	-	-	-	entfällt <sup>(6)</sup>
E269	Leistungselektronik 2	TWPF	V	TWPF	TWPF	unverändert
E275	Mehrkörpersysteme	TWPF	-	-	-	neu <sup>(7)</sup>
E276	Fahrzeugdynamik	TWPF	-	-	-	neu <sup>(8)</sup>
E279	Funktionale Sicherheit	TWPF	TWPF	TWPF	TWPF	unverändert
E290	Elektrische Anlagentechnik	TWPF	V	TWPF	TWPF	unverändert
E295	Steuerung und Regelung von Industrierobotern	TWPF	TWPF	TWPF	TWPF	unverändert
E296	Ausgewählte Kapitel elektrischer Antriebe	TWPF	V	TWPF	V	unverändert
E304	Video Coding	TWPF	TWPF	TWPF	TWPF	unverändert
E492	Software und Technik Industrie 4.0	TWPF	TWPF	V	TWPF	unverändert
E494	Interdisziplinäre Energietechnik	TWPF	TWPF	TWPF	TWPF	unverändert
E514	Industrielle Bildverarbeitung	TWPF	TWPF	V	V	unverändert
E538	Cloud Computing	TWPF	TWPF	PF	TWPF	unverändert

Legende: ÜQ-Überfachliche Qualifikation, PF-Pflichtfach, V-Vertiefungsmodul

<sup>(1)</sup> Anerkennung als Vertiefungsmodul oder Technisches Wahlpflichtfach.

<sup>(2)</sup> Anerkennung als *E543 Elektromagnetische Feldtheorie*

<sup>(3)</sup> Anerkennung als *E544 Technisches Englisch 2* oder *E552 English Conversation and Business English*

<sup>(4)</sup> Anerkennung als Überfachliche Qualifikation

<sup>(5)</sup> Je nach Vertiefungsrichtung auch Anerkennung als *E540 Elektrotechnik-Projekt*, *E541 Softwareprojekt* oder *E542 Mechatronik-Projekt*

<sup>(6)</sup> Anerkennung als TWPF

<sup>(7)</sup> Anerkennung als *E551 Mehrkörpersysteme*

<sup>(8)</sup> Anerkennung als *E547 Fahrzeugdynamik*

**E200 AHM Angewandte Höhere Mathematik**

<b>Semester:</b>	1.-2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Sommersemester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	keine
<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: mündliche Prüfung oder Klausur Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung mit integrierten Übungen / Rechnerübungen unter Anwendung von MATLAB
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Bearbeitung der Übungsaufgaben
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Overhead-Projektion, PC

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Sensibilisierung für Probleme beim Rechnen auf Computern
- Kennenlernen und Beherrschen elementarer numerischer Algorithmen
- Befähigung zur Anwendung mathematischer Verfahren auf praktische Aufgabenstellungen
- Entwicklung / Implementierung von Funktionen in MATLAB zur Lösung einfacher technischer Probleme mittels numerischer Methoden

**Inhalte:**

Auswahl aus folgenden Themen:

- Computerzahlen, Computerarithmetik, Fehlerbetrachtungen
- Lösung nichtlinearer Gleichungen
- Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme: Gaußsches Eliminationsverfahren, LR-Zerlegung, Pivottisierung, Fehlerrechnung, verschiedene Iterationsverfahren
- Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme
- Approximation und Interpolation: Aufgabenstellung, Polynominterpolation, Spline-Interpolation, Approximation im Mittel
- Numerische Integration und Differentiation von Funktionen
- Numerische Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen: Euler-Verfahren, Runge-Kutta-Verfahren
- Einführung in numerische Lösungsverfahren für partielle Differentialgleichungen: Finite-Differenzen-Methode (FDM), Finite-Elemente-Methode (FEM)

**Literatur:**

- Bärwolff, G.: Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker, Springer-Verlag, 2. Aufl., 2016
- Chapra, S. C.; Canale, R. P.: Numerical Methods for Engineers, Fifth Edition, McGraw-Hill 2006
- Engeln-Müllges, G.; Niederdrenk, K.; Wodicka, R.: Numerik-Algorithmen, Springer-Verlag, 2011
- Hermann, M.: Numerische Mathematik, Carl Hanser Verlag, 5. Aufl., 2013
- weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

**E296 AKEA Ausgewählte Kapitel elektrischer Antriebe**

<b>Semester:</b>	Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Sommersemester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Elektrische Maschinen + Leistungselektronik
<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 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (2 SWS) und Übungen (2 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben
<b>Medienformen:</b>	Tafel

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Vertiefung der Kenntnisse elektrischer Maschinen unter Einbeziehung der unsymmetrischen Betriebszustände, der nichtstationären Vorgänge und der Drehfeldtheorie
- Beherrschen der Analyse von Antriebsaufgaben und deren Reduktion auf physikalischen Grundformen
- Kennenlernen der Kriterien zur Maschinen- und Stromrichterwahl.
- Beherrschung der Dimensionierung von Maschinen- und Stromrichter für unterschiedliche Antriebsaufgaben
- Üben der Methodenkompetenz: Präsentation eigener Problemlösungen

**Inhalte:**

- Elektrobleche und Dauermagnetwerkstoffe
- Auslegung magnetischer Kreise im Elektromaschinenbau
- Wachstumsgesetze im Elektromaschinenbau
- Transformator: freie und erzwungene Magnetisierung, instationäre Vorgänge, unsymmetrische Belastung
- Drehfeldtheorie
- Oberfelddrehmomente der Asynchronmaschine
- Dynamisches Verhalten elektrischer Antriebe
- Betriebsbedingungen und Schutzmaßnahmen elektrischer Maschinen
- Ungesteuerte, gesteuerte und geregelte Antriebe
- Übersicht über Lastdrehmomente von Arbeitsmaschinen
- Kinematik und Kinetik
- Verfahren der Drehzahlstellung
- Reduktion von Drehzahl und Drehmoment auf den Antrieb
- Auslegung von Maschinen und Stromrichter anhand von Beispielen zu Fahr- und Drehtisch- und Hubantrieben
- Verluste und Betriebsarten
- Bauformen und Schutzarten
- Explosionsschutz
- Bemessungswerte und Toleranzen

**Literatur:**

- Fischer, Elektrische Maschinen, Carl Hanser Verlag, 12. Aufl. 2004
- Vogel, Elektrische Antriebstechnik, Hüthig, 6. Aufl. 1998
- Rummich, Elektrische Schrittmotoren und -antriebe, Expert Verlag, 3. Aufl. 2005
- Stölting, Handbuch elektrische Kleinantriebe, Carl Hanser Verlag, 1. Aufl. 2001
- Greiner, Schutzmaßnahmen bei Drehstromantrieben, Hüthig, 1. Auflage 1999

**E231      ATR      Automation und Robotik**

<b>Semester:</b>	1.-2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Sommersemester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	keine
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Mark Ross</a>
<b>Lehrende(r):</b>	Ross, Lehrbeauftragte
<b>Sprache:</b>	Deutsch/Englisch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Bewertung der Hausarbeiten Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>	Ringvorlesung (2 SWS) mit Hausarbeiten (2 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	150 Stunden, davon circa 12×2h Vorlesung
<b>Medienformen:</b>	Vorlesung, Hausarbeiten, Literaturrecherche, Programmierung
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1593573384">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1593573384</a>

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Lernziele: Die Studierenden können auf der Basis ihrer fachspezifischen Grundkenntnisse übergreifende Problemstellungen in ein Gesamtbild einordnen und lösen.
- Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden erweitern Ihre Fachkenntnisse in den Bereichen Automatisierungstechnik, Informationstechnik und Robotik.
- Sozial-Kompetenz: Kommunikation und Kooperation mit projektspezifischen Firmen bei der Bearbeitung der Hausarbeiten

**Inhalte:**

Es handelt sich um eine Ringvorlesung mit Dozenten aus unterschiedlichen Firmen.

Je nach aktueller Beteiligung der Firmen können die Inhalte daher in den Semestern variieren.

Exemplarisch seien folgende Themen genannt:

- Was Manager wissen sollten: interessante Einblicke in Preiskalkulationen
- Industrial Image processing
- Industrielle Robotik - aktuelle Entwicklungen
- IoT-fähige Automationssysteme
- Prüfen und Inbetriebnahme von Niederspannungsanlagen
- Interoperabilität bei PLC-Systemen
- Vom Prozess zur Automation - der Weg zum Prototyp
- Vom weißen Blatt zur fertigen Maschine
- Multispektralsensoren
- virtuelle Inbetriebnahme
- Sicherheitstechnik in elektrischen Anlagen
- Objektvermessung mit dem Lichtschnittverfahren
- Kollaborative Roboter: Einführung in den Sawyer

**Literatur:**

- wird in der Vorlesung bekannt gegeben

E538	CLD	Cloud Computing
------	-----	-----------------

<b>Semester:</b>	1.-2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Wintersemester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Programmierkenntnisse, Funktion von Rechnernetzen
<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: 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 selbstständige Bearbeitung der Praktikumsübungen und Projektarbeit
<b>Medienformen:</b>	Präsentation, Tafel, PC, Online-Materialien
<b>Geplante Gruppengröße:</b>	auf 25 Teilnehmer begrenzt

Ab dem Wintersemester 2021/22 wird das Modul als Ersatz für das Modul DSV2 angeboten.

### Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Vertieftes Verständnis von Cloud Computing und der zugrundeliegenden Konzepte und Möglichkeiten
- Kennenlernen und Nutzen der wichtigsten Services im Bereich Cloud Computing
- Vertiefte Kenntnis und Fähigkeit zur Nutzung der unterschiedlichen Services für Rechenleistung und Datenspeicherung
- Fähigkeit zur Auswahl eines geeigneten Service zur Lösung einer gegebenen Aufgabe durch Vergleich verschiedener Services
- Selbständiges Umsetzen einer eigenen Cloud-basierten Anwendung im Team

### Inhalte:

- Grundlagen Cloud Computing
- Cloud Service Modelle IaaS, PaaS, SaaS
- Virtualisierungstechnologien
- Versionsverwaltung mit Git
- Architekturprinzipien von Cloud Anwendungen
- Design Patterns
- Amazon Web Services
- Microsoft Azure

### Literatur:

- L.Barroso, J. Clidaras, and U. Hoelzle, The Datacenter as a Computer: An Introduction to the Design of Warehouse-Scale Machines, 2013
- M. van Steen and A. S. Tanenbaum, Distributed Systems, 3rd edition, 2017
- Aktuelle wissenschaftliche Artikel zum Thema Cloud Computing (werden in der Vorlesung bekannt gegeben)

M202	CM	Computational Mechanics
------	----	-------------------------

<b>Studiengang:</b>	Master: MB/WI
<b>Kategorie:</b>	technisches Wahlpflichtfach
<b>Semester:</b>	1.-2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Wintersemester
<b>Voraussetzungen:</b>	Bestandenes CM-Praktikum als Teilnahmevoraussetzung zur Klausur
<b>Vorkenntnisse:</b>	TM1, TM2, (TM3)
<b>Modulverantwortlich:</b>	Wolf
<b>Lehrende(r):</b>	Wolf
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 3 ECTS) Studienleistung: CM-Praktikum (2 ECTS)
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (3 SWS) mit Praktikum (1 SWS), vorlesungsbegleitende Übungen und Übungen im Selbststudium
<b>Arbeitsaufwand:</b>	150 h (60 h Präsenzzeit, 90 h für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und Bearbeitung der Übungsaufgaben)
<b>Medienformen:</b>	Beamer, Tafel, Overhead

**Lernziele:**

Die Studierenden haben einen Überblick über numerische Methoden der Mechanik und insbesondere ein vertieftes Wissen über die Finite Elemente Methode. Sie kennen die Prinzipien der Übertragung der Gleichungen der linearen Statik und der Dynamik in die FEM und deren computergerechte Aufbereitung. Sie können auch einfachere nichtlineare Aufgaben der Statik lösen.

**Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse der numerischen Mechanik und kennen die Grenzen und Probleme diesbezüglicher Methoden. Sie haben die Fähigkeit zur Modellerstellung, zu deren Analyse und zur Ergebnisdarstellung. Sie können gerechnete Ergebnisse interpretieren und beurteilen. Der Umgang mit mindestens einem kommerziellen Berechnungs-Programm ist ihnen vertraut. Sie wissen um die Bedeutung von Plausibilitätskontrollen und um die Notwendigkeit des Vergleichs mit Handrechnungen. Sie verstehen die computergestützten Methoden als Entwicklungs- und Optimierungswerkzeug und sind befähigt, dies in einem industriellen Unternehmen einzusetzen.

**Überfachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden verknüpfen die Technische Mechanik sowie die Thermodynamik mit numerischen Methoden. Sie haben die Fähigkeit, Modelle zu erstellen, sie zu analysieren und die Ergebnisse zu interpretieren. Sie kennen die Bedeutung der numerischen Methoden für den Konstrukteur und können sie in die Konstruktionsarbeit einordnen. Sie wissen Bescheid über das wechselseitige Verhältnis zwischen Berechnung und Versuch im Verlauf der Produktentwicklung und verstehen, dass sie auch auf empirische Daten angewiesen sind, seien es Eingangsdaten für eine Berechnung oder Daten zur Validierung einer Berechnung.

**Inhalte:**

- Numerische Grundlagen
  - Methode der gewichteten Residuen
  - Methode der Finiten Volumen
  - Kollokations-Methode
  - Methode der kleinsten Quadrate
  - Galerkin-Methode
  - Rayleigh-Ritz-Methode
  - Finite-Elemente-Methoden
- Stab-Fachwerke
  - Transformation von Vektoren
  - Transformation von Matrizen
  - Aufbau der Gesamt-Steifigkeit
- Balkenelemente
  - Elastostatik des Biegebalkens
  - Prinzip des Minimums der gesamten potenziellen Energie für Biegebalken
  - FE-Formulierung der Balkenelemente
  - 2D-Balkenelemente



- 3D-Balkenelemente
- Finite Elemente der Elastostatik in 2D/3D
  - Elastostatik des Kontinuums
  - Scheibenelemente
  - Plattenelemente
  - Schalenelemente
  - Volumenelemente
- Elastodynamik
  - Schwingende Punktmassen
  - FE-Bewegungsgleichungen des Kontinuums
  - Prinzip der virtuellen Arbeit in der Dynamik
  - Massenmatrizen
  - Dämpfungsmatrizen
  - Zeitintegration der Bewegungsgleichung mit Finiten Differenzen
  - Modal-Verfahren
- Nichtlineare Mechanik
  - Formulierung nichtlinearer Aufgaben
  - Geometrische Nichtlinearität
  - Struktur-Nichtlinearität, Kontaktelemente
  - Werkstoff-Nichtlinearität
- Übungen: analytische Berechnungen zu Themen der Lehrveranstaltung zum selbstständigen Bearbeiten
- Praktikum: selbstständige Durchführung von Tutorials mit einem FEM-Programm

### **Literatur:**

- Gross, Hauger, Schnell, Wriggers: Technische Mechanik 4; Springer
- Mang, Hofstetter: Festigkeitslehre; Springer
- Rösler: Mechanisches Verhalten der Werkstoffe; Teubner
- Klein: FEM; Vieweg
- Betten: Finite Elemente für Ingenieure 1, 2; Springer
- Bathe: Finite-Elemente-Methoden; Springer
- Zienkiewicz, Taylor: The Finite Element Method 1,2; McGraw-Hill
- Müller, Groth: FEM für Praktiker Band 1: Grundlagen, expert
- Stelzmann, Groth, Müller: FEM für Praktiker Band 2: Strukturmechanik, expert

**E290 ALT Elektrische Anlagentechnik**

<b>Semester:</b>	1.-2. 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, Elemente Elektrische Maschinen und Leistungselektronik, Einführung in die Energietechnik, Energieübertragung
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Johannes Stolz</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Johannes Stolz</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 min, 3 CP), organisationsbedingt max. 18 Teilnehmer Studienleistung: bestandene Praktikumsteilnahme in mehreren Versuchen (2 CP)
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung mit integrierter Übung und Laborversuchen
<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 Simulationen und Applets, Laptop, PC, Beamer, Tablet, Tafel, Whiteboard, Demonstrationsobjekte; Laptop/Tablet während der Vorlesung empfehlenswert
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1653506220">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1653506220</a>

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Vertiefung des anwendungspraktischen Verständnisses elektrischer Anlagen
- Verständnis zur Lösung von Problemen mit unterschiedlichen Einflussfaktoren (elektrisch, mechanisch, thermisch)
- Erlernen der Methodik des Systemdesigns zur Auslegung und Spezifizierung von Komponenten für elektrische Anlagen
- Erarbeiten von Einflussfaktoren zur Optimierung bestehender Systeme (Fehleranalysen, Erweiterungen)

**Inhalte:**

- Vorbereitungen für die technische Planung elektrischer Anlagen
  - Rechtliche Grundlagen
  - Arbeitssicherheit
  - Technische Dokumentation und Spezifikation
  - Betrachtung von technischen und nichttechnischen Randbedingungen und Schnittstellen
- Planung und Entwurf elektrischer Anlagen
  - Grundlagen des Entwurfs von Energieverteilungen
  - Anforderungen an die Versorgungsqualität
  - Betrachtung des Verhaltens von Netzsystemen
  - Dimensionierung von Energieverteilungen
- Elektrische Betriebsmittel
  - Mittelspannungsschaltanlagen
  - Transformatoren
  - Niederspannungsschaltanlagen und Verteilersysteme
  - Schutzgeräte
  - Frequenzumrichterbetrieb
  - Motorische und nichtmotorische Lasten
- Systemauslegung
  - Planungsvorgaben
  - Schnittstellenbetrachtungen
  - Vorgehen bei der Systemauslegung
  - Erstellen eines Systemlayouts
  - Zeit- und Kostenabschätzungen

**Literatur:**

- Siemens Handbuch: Totally integrated power, Planung der elektrischen Energieverteilung, Siemens 2015
- Adolf Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer, 2015
- Wilfried Knies Klaus Schierack, Elektrische Anlagentechnik: Kraftwerke, Netze, Schaltanlagen, Schutzrichtungen, Hanser, 2012

- Anton Kohling , EMV von Gebäuden, Anlagen und Geräten, VDE, 1998

**E543 EMF Elektromagnetische Feldtheorie**

<b>Semester:</b>	1.-2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Wintersemester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	keine
<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: mündliche Prüfung oder Klausur Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung mit integrierten Übungen
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und Bearbeitung der Übungsaufgaben
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Beamer, Simulationen, Vorführungen

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Erlangen eines tieferen Verständnisses der elektromagnetischen Feldtheorie und ihrer mathematischen Beschreibung.
- Kennenlernen von Lösungsverfahren für die partiellen Differentialgleichungen der elektromagnetischen Feldtheorie und deren Anwendung auf einfache Feldprobleme.
- Feldtheoretische Einordnung elektromagnetischer Problemstellungen aus der Praxis sowie Erlernen von Ansätzen zur Modellbildung.

**Inhalte:**

- Mathematische Grundlagen der Vektoranalysis
- Maxwell'sche Gleichungen in Differentialform und Integralform
- Elektrostatik
  - Poisson- und Laplacegleichung und Lösungsmethoden: Kirchhoffintegral, Spiegelungsmethode, Separationsansatz
  - Energie und Kraft im elektrischen Feld, Begriff der Polarisierung
- stationäre Felder
  - elektrisches und magnetisches Feld stationärer Ströme, Begriff der Magnetisierung
  - magnetisches Vektorpotential, Poisson-Gleichung für magnetostatische Randwertprobleme
  - Durchflutungsgesetz, vektorielles Kirchhoffintegral, Gesetz von Biot-Savart
  - Energie und Kraft im magnetischen Feld, Maxwell'scher Spannungstensor
- Quasistationäre und instationäre elektromagnetische Felder
  - Induktionsgesetz, Diffusionsgleichung, Skinneffekt
  - Wellengleichung, Poynting'sche Satz, Wellenleiter, Strahlungsfelder
- Anwendung numerischer Verfahren zur Berechnung komplexer elektromagnetischer Systeme

**Literatur:**

- Lehner, G.: Elektromagnetische Feldtheorie. Springer-Verlag, 7. Aufl. 2010.
- Leuchtman, P.: Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie. Pearson 2005.
- Jackson, J.D.: Klassische Elektrodynamik. de Gruyter, 3. Aufl. 2002.
- Küpfmüller, K.; Mathis, W.; Reibiger, A.: Theoretische Elektrotechnik. Springer-Verlag, 19. Aufl. 2013.
- Wolff, I.: Maxwell'sche Theorie, Band 1 und 2. Verlagsbuchhandlung Dr. Wolff GmbH, 5. Aufl. 2005/2007.
- weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

**E540 ETP Elektrotechnik Projekt**

<b>Semester:</b>	1.-2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	keine
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Mark Ross</a>
<b>Lehrende(r):</b>	Ross, Stolz, N.N.
<b>Sprache:</b>	Deutsch/Englisch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Dokumentation und Vorführung der Projektarbeit im entsprechenden Labor Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>	Projektarbeit im Labor (4 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des projektspezifischen Lehrstoffes mit Bearbeitung der Projektaufgaben, Dokumentation (Papierform + CD) und Präsentation der Projektarbeit (praktische Abnahme)
<b>Medienformen:</b>	Praktikum, Selbststudium

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Methoden-Kompetenz: Begreifen und Anwenden der Zusammenhänge theoretisch erworbener Themen
- Sozial-Kompetenz: Kommunikation und Kooperation mit hochschul-internen Einrichtungen und projektspezifischen Firmen bei Realisierung von Software- und Hardware-Entwicklungen für das Projekt
- Selbst-Kompetenz: Leistungsbereitschaft, Zeitplanung, Kreativität, Ausdauer und Selbständigkeit

**Inhalte:**

In den Laboren des Fachbereichs IW stehen je nach Bedarf Projekte zu den aufgeführten Bereichen zur Verfügung

- Prof. Ross: Automatisierungstechnik, Bildverarbeitung, Robotik
- Prof. Stolz: Energietechnik, EMV, Hochspannungstechnik
- N.N. : Regelungstechnik

**Literatur:**

- wird vom jeweiligen Betreuer bekannt gegeben oder ist selbständig herauszufinden

**M604 EMNT Energiemanagement**

<b>Semester:</b>	1.-2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Sommersemester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	keine
<b>Modulverantwortlich:</b>	Lempert
<b>Lehrende(r):</b>	Lempert
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 5 ECTS) Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung, Übungen, Selbststudium
<b>Arbeitsaufwand:</b>	150 h (60 h Präsenzzeit, 90 h Selbststudium)
<b>Medienformen:</b>	Beamer, Overhead, Tafel

**Lernziele:**

Die Studierenden können auf der Basis ihrer thermodynamischen Grundkenntnisse komplexe Schaltungsvarianten fortschrittlicher zentraler und dezentraler Energieversorgungsanlagen verstehen und Verbesserungsverfahren zur rationalen Energieversorgung und industriellen Energieanwendung anwenden und in ausgewählten Fallbeispielen zu optimierten Lösungen zu energietechnischen, energiewirtschaftlichen und umwelttechnischen Aufgabenstellungen kommen.

Die Studierenden kennen die betriebswirtschaftliche Funktionsweise von Contractingmodellen, deren Finanzierung, Betriebsführung und Methoden zur Risikoabsicherung am Beispiel von dezentralen Energiedienstleistungen für Strom, Wärme, Kälte und Druckluft. Sie kennen alle wichtigen Kraftwerkskomponenten zentraler Kraftwerke einschließlich der Maßnahmen zur Emissionsminderung. Sie kennen die physikalischen Grundlagen und den Aufbau von Druck- und Siedewasserreaktoren, die Vielfalt stationärer Kolbenmotoren zur Stromerzeugung, den Aufbau von Anlagen zur energetischen Verwertung von Biomasse und Müll, sowie die zur Zeit verfügbaren Technologien zur Energiespeicherung.

**Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden sind in der Lage, den Stand der Energiewende Deutschlands weitgehend zu verstehen, die verfügbaren Ressourcen und Reserven fossiler Energieträger sowie der erneuerbaren Energien einschließlich ihrer jeweiligen volkswirtschaftlichen Bedeutung zu erfassen und kennen die Entwicklung der Energienachfrage in allen Verarbeitungsstufen. Sie können den Beitrag rationeller Verwendung fossiler Reserven und der regenerativen Energieträger zur globalen und lokalen Energieversorgung einschätzen und können daraus umsetzbare Perspektiven zur Energieversorgung ableiten.

Sie kennen den Stand der Technik heutiger Groß-Kraftwerke und Blockheizkraftwerke ebenso wie die theoretisch und praktisch erzielbaren Wirkungsgrade von Anlagen regenerativer Energiequellen. Auf der Grundlage von zeitlichen Energie-Bedarfsanalysen können sie die Wirtschaftlichkeit von Anlagenvariationen bewerten. Sie kennen die Randbedingungen des Klimaschutzes und des Emissionshandels sowie die wichtigsten Verfahren zur Verminderung der Schadstoffemissionen, sowie deren klimatische Auswirkung. Sie können die ordnungspolitische Abwägung zwischen langfristigen Subventionszielen und Aufrechterhaltung der Marktwirtschaft in der Gesetzgebung zur Umsteuerung der Energieversorgung interpretieren und Investitionsentscheidungen im industriellen und privaten Sektor vorbereiten.

**Überfachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden können technische, umweltrelevante und wirtschaftliche Aspekte von Energiewandlungsanlagen und Energiekonzepten zusammenführen und unter Berücksichtigung nationaler und internationaler Rahmenbedingungen bewerten. Durch aktuelle angepasste Projektbeispiele wird die Anwendung wissenschaftlicher technischer und wirtschaftlicher Grundlagen auf komplexe Zusammenhänge trainiert mit dem Ziel die mehrdimensionalen Wirkzusammenhänge zu optimierten Energiekonzepten zu überführen.

**Inhalte:**

- Energiemarkt Deutschland: Energieformen, Energiequellen, typische Wirkungsgrade und Leistungsdichten wichtiger Energiewandler
- Contractingarten, ihre volkswirtschaftliche Bedeutung und technische Umsetzung
- Energiedienstleistungen/Contracting von Wärme, Strom, Kälte und Druckluft

- Kraft-Wärme-Kopplung und Kraft-Wärme-Kältekopplung zentral und dezentral
- Betriebswirtschaftliche Grundlagen beim Contracting, sowie Betriebsführung
- Finanzierung, steuerliche Aspekte und Absicherung von Risiken
- Gas- und Dampfkraftwerke – fortschrittliche Schaltungsvarianten
- ausgewählte thermische Energieanlagen und –systeme, Schaltungsvarianten
- zentrale Kraftwerks-Bauelemente
- Schadstoffemissionen und Abgasreinigungsverfahren
- Kernkraftwerke
- Stationäre Kolbenmaschinen für den energetischen Einsatz (Hybrid-, Gas-, Stirling-, Dual-Fuel-Motoren)
- Energetische Verwertung von Biomasse
- ORC- und Kalina-Prozess
- Energetische Müllverwertung
- Technische und wirtschaftliche Aspekte der Energiespeicherung

#### **Literatur:**

- Dittmann, A. Energiewirtschaft Stuttgart (neueste Ausgabe) ISBN 3-519-06361-1
- Zahoransky, A.R. Energietechnik Braunschweig/Wiesbaden (neueste Ausgabe) ISBN 3-528-03925-6
- Heinloth, K. Die Energiefrage Bonn (neueste Ausgabe) ISBN 3-528-13106-3
- Brown, L.R Vital Signs, New York (jeweils neueste Ausgabe) ISBN 0-393-31893-1
- Kaltschmitt, M. Hartmann, H. Hofbauer H. Energie aus Biomasse Grundlagen, Techniken und Verfahren Springer Verlag Berlin

**E547 FZD Fahrzeugdynamik**

<b>Semester:</b>	1.-2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Sommersemester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Technische Mechanik 1-3
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Matthias Flach</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Matthias Flach</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes
<b>Medienformen:</b>	Beamer, Tafel, Simulationen (ADAMS und MATLAB)
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3654517007">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3654517007</a>

**Lernziele:**

- Verständnis der grundlegenden Prinzipien der Fahrzeugdynamik, einschließlich Kinematik und Kinetik von Fahrzeugen.
- Kenntnis der Fahrzeugsysteme und ihrer Interaktionen im Hinblick auf das Fahrverhalten.
- Anwendung von Modellierungstechniken zur Beschreibung des Fahrverhaltens von Fahrzeugen unter verschiedenen Bedingungen.
- Durchführung von dynamischen Simulationen zur Analyse von Fahrzeugbewegungen und -reaktionen.
- Analyse des Fahrverhaltens von Fahrzeugen unter Berücksichtigung von Fahrbahnebenenheiten und anderen Einflussfaktoren.
- Bewertung der Stabilität und Manövrierfähigkeit von Fahrzeugen in kritischen Fahrsituationen.
- Bewertung und Optimierung von Fahrzeugdesigns hinsichtlich ihrer dynamischen Eigenschaften und Leistungsfähigkeit.

**Fachliche Kompetenzen:**

- Beherrschung der grundlegenden Prinzipien der Fahrzeugdynamik und deren Anwendung auf verschiedene Fahrzeugtypen.
- Fähigkeit zur Anwendung von Modellierungstechniken und Simulationssoftware für die Analyse des Fahrverhaltens.

**Überfachliche Kompetenzen:**

- Problemlösungskompetenz: Fähigkeit zur Analyse und Lösung von komplexen dynamischen Problemen im Bereich der Fahrzeugdynamik.
- Kommunikationsfähigkeit: Fähigkeit zur klaren Kommunikation von Analyseergebnissen und Lösungsansätzen.
- Teamfähigkeit: Fähigkeit zur Zusammenarbeit bei der Entwicklung und Bewertung von Fahrzeugregelsystemen in interdisziplinären Teams.
- Managementkompetenz: Fähigkeit zur effektiven Leitung von Projekten und Teams, einschließlich Zeit-, Ressourcen- und Risikomanagement im Bereich der Fahrzeugdynamik.
- Selbstständigkeit: Fähigkeit zur eigenständigen Durchführung von Fahrzeugsimulationen und zur Entwicklung von Lösungsstrategien.

**Inhalte:**

- Modelle für Trag- und Führsysteme: Rollvorgänge bei starren und deformierbaren Rädern, Starrkörperschlupf, Kontaktkräfte zwischen Rad und Fahrbahn,
- Längsdynamik, Vertikaldynamik und Lateraldynamik,
- Fahrzeugmodelle: kinematische und kinetische Grundlagen,
- Beurteilungskriterien: Fahrstabilität, Fahrkomfort, Fahrsicherheit und Lebensdauer der Bauteile,
- Aktive Systeme in der Fahrzeugdynamik
- Simulation fahrdynamischer Fragestellungen mit MATLAB/SIMULINK und/oder ADAMS/CAR

**Literatur:**

- Popp, K.; Schiehlen, W.: Fahrzeugdynamik, Teubener, 1993,
- Kortüm, W.; Lugner, P.: Systemdynamik und Regelung von Fahrzeugen, Springer-Verlag, 1994,
- Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, Vieweg Verlag, 24. Auflage, 2002,
- Wallentowitz, H.; Mitschke, M: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer, 4. Auflage, 2004



- Schramm, D.; Hiller, M.; Bardini, R.: Modellbildung und Simulation der Dynamik von Kraftfahrzeugen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2. Auflage, 2013.

E279	FUS	Funktionale Sicherheit
<b>Semester:</b>		1.-2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>		Jedes Sommersemester
<b>Voraussetzungen:</b>		keine
<b>Vorkenntnisse:</b>		keine
<b>Modulverantwortlich:</b>		<a href="#">Stefan Grieser-Schmitz</a>
<b>Lehrende(r):</b>		Grieser-Schmitz, Schneider-Scheyer, Schneider
<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 mit integrierter Gruppenarbeit, abschliessende Hausarbeit
<b>Arbeitsaufwand:</b>		34 Stunden Präsenzvorlesung, 16 Stunden Hausarbeit, 100 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 Sommersemester statt. Der Zulassung zur Klausur geht eine erfolgreich abgeschlossene Hausarbeit, welche als Gruppenarbeit angelegt ist, voraus.

### Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

Lernziele und Kompetenzen im Kontext der funktionalen Sicherheit:

1. Die funktionale Sicherheit als Entwicklungsziel kennenlernen
2. Methoden zur Sicherheitsuntersuchung anwenden können
3. Risiken analysieren und Schaltungen sicher auslegen können

### Inhalte:

1. Vorstellung von Sicherheitmechanismen
2. Vorstellung von Normen für die funktionale Sicherheit
3. Einführung in Softwarefehlermodelle und Softwareverifikation
4. Gruppenarbeit: Bestimmung der Sicherheitsziele und Erstellung der HARA
5. Gruppenarbeit: Durchführung einer Zuverlässigkeitsberechnung
6. Gruppenarbeit: Erstellung einer System- und einer Design-FMEA
7. Gruppenarbeit: Erstellung eines Fehlerbaums
8. Gruppenarbeit: Erstellung einer Single-Point-Fehlermetrik (SPFM)
9. Vorstellung der Methode eines funktionalen und technischen Sicherheitskonzepts
10. Gruppenarbeit: Erstellung einer Dependent-Failure-Analyse (DFA)
11. Gruppenarbeit: Erstellung einer Sneak-Circuit-Analyse
12. Vorstellung von Verifikations- und Validierungstests

### Literatur:

- A. Birolini: Qualität und Zuverlässigkeit technischer Systeme
- H.-L. Ross: Funktionale Sicherheit im Automobil
- P. Löw: Funktionale Sicherheit in der Praxis

**E216 HT Hochspannungstechnik**

<b>Semester:</b>	1.-2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Wintersemester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Mathematik 1/2/3, Technische Physik 1/2/3, Grundlagen der Elektrotechnik 1/2/3, Einführung in die Energietechnik, Energieübertragung
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Johannes Stolz</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Johannes Stolz</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 min, 3 CP), organisationsbedingt max. 18 Teilnehmer Studienleistung: bestandene Praktikumsteilnahme in mehreren Versuchen (2 CP)
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung mit integrierter Übung und Laborversuchen
<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-Simulationen und Applets Laptop, PC, Beamer, Tablet, Tafel, Whiteboard, Demonstrationsobjekte, Laptop/Tablet während der Vorlesung empfehlenswert
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1528365232">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1528365232</a>

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Anwenden praktischer Kenntnisse zu analytisch berechenbaren Anordnungen
- Kenntnisse über die dielektrische Festigkeit von Isolierstoffen
- Kenntnisse grundlegender Entladungsmechanismen
- Anwendungskennntnis hochspannungstechnischer Prüfaufbauten zur Erzeugung und Messung hoher Wechsel-, Gleich- und Stoßspannungen
- Anwendungskennntnis zur Diagnose von elektrischen Isolierstoffen mit unterschiedlichen Messverfahren
- Kennntnis über die Entstehungsmechanismen von Überspannungen
- Kenntnisse in der Anwendung von Überspannungsschutzeinrichtungen für elektrische Systeme

**Inhalte:**

- Elektrisches Feld: analytische Berechnung ausgewählter Anordnungen, Schwaigerscher Ausnutzungsfaktor, Grenzflächenbedingungen, Schichtdielektrikum, tangential belastete Grenzflächen, Einbettungseffekt, Werkstoffstörungen
- Elektrische Festigkeit von Gasen: unselbständige Gasentladung, selbständige Gasentladung, Townsend-Mechanismus, Streamer-Mechanismus, Durchschlag in technischen Anordnungen
- Elektrische Festigkeit fester und flüssiger Dielektrika: rein elektrischer Durchschlag, globaler Wärmedurchschlag, verschleierter Gasdurchschlag, Richtwerte für Stoffkenngrößen, lokaler Wärmedurchschlag, Faserbrückendurchschlag, Teilentladungsdurchschlag, Überschlag und Gleitentladung
- Prüftechnik: Aufbau von Prüfschaltungen, Notwendigkeit und Besonderheit von Hochspannungsprüfungen
- Messtechnik: Besonderheiten beim Messen von hohen Spannungen und Strömen
- Praktische Versuche in der Hochspannungstechnik: Erzeugung und Messung hoher Wechselspannungen, Messung der Durchschlagsspannung in Gasen, Flüssigkeiten und Feststoffen, Erzeugung und Messung hoher Gleichspannungen, Erzeugung und Messung von Stoßspannungen, Messung und Ortung von Teilentladungen, Messungen mit der Schering-Messbrücke

**Literatur:**

- Küchler, A.: Hochspannungstechnik, Düsseldorf: VDI-Verlag, 2009. - ISBN 978-3-540-78412-8
- Hilgarth, G.: Hochspannungstechnik. Stuttgart: Teubner, 3. Aufl. 1997. - ISBN 3-519-26422-6
- Kind, D., Feser, K.: Hochspannungs-Versuchstechnik. Braunschweig: Vieweg, 5. Aufl., 1995. - ISBN 3-528-43805-3
- Kuffel, E., Zaengl, W.S.: high voltage engineering, Newnes, 2000, ISBN 0-7506-3634-3

**E514 IBV Industrielle Bildverarbeitung**

<b>Semester:</b>	1.-2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Wintersemester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	C++
<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, 2,5 CP) Studienleistung: Anwesenheit, Bearbeitung der Praktikumsaufgaben (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

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

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

**Inhalte:**

- Vorlesung
  - Einleitung: Kamera, Beleuchtung, Formale Beschreibung von Bildern, Bildverarbeitungskette
  - Bildvorverarbeitung: Bildpunktoperationen, Lineare und nichtlineare Filter
  - Farbwahrnehmung, Farbräume und -transformationen
  - Segmentierung: Schwellwertverfahren, Regionenorientierte Verfahren, Watershed-Transformation
  - Morphologie: Erosion, Dilatation, Opening, Closing
  - Kantendetektion: Gradienten, Konturaufbesserung, Canny
  - Merkmalsextraktion: Geometrische Merkmale
  - Klassifikation: Abstandsklassifikator, Nearest-Neighbor
- Praktikum
  - Praktische Einführung in GIMP
  - Wiederholung und Vertiefung von Programmierertools: Compiler inkl. Optionen, Batch-Files, Makefiles, Doxygen
  - Laufzeitverbesserungen: Laufzeitmessungen, effiziente Speicherverwaltung, Lookup-Tabellen
  - Implementierung von Bildverarbeitungsalgorithmen in C++, z.B. Mittelwertfilter, Medianfilter, Farbtransformationen, Region-Growing-Verfahren

**Literatur:**

- Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

**E494 IDET Interdisziplinäre Energietechnik**

<b>Semester:</b>	1.-2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Wintersemester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Grundlagen der Elektrotechnik 1-3, Leistungselektronik, Einführung in die elektrische Energietechnik, elektrische Maschinen, Energieübertragung, regenerative Energietechnik
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Johannes Stolz</a>
<b>Lehrende(r):</b>	Nieratschker, Kirschbauer, Stolz, Zeitler
<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, Referentenvorträge, ggf. Exkursionen, ggf. Besichtigungen
<b>Arbeitsaufwand:</b>	150 Stunden, davon abzüglich 2 x 90 min Vorlesung pro Woche, davon abzüglich Laborversuche und Exkursionen, die restliche Zeit entfällt auf die Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Laborversuche
<b>Medienformen:</b>	online über Videostream, Online-Simulationen und Applets, Tafel, Beamer, Vorführungen
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1876328566">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1876328566</a>

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- **Lernziele**  
Die Studierenden können auf der Basis ihrer fachspezifischen Grundkenntnisse übergreifende Disziplinen der Energietechnik in ein Gesamtbild einordnen, welches die praktische Zusammenarbeit verschiedener Ingenieursdisziplinen miteinander kombiniert.  
Dabei werden ausgewählte Aspekte der Energieerzeugung, Energiespeicherung, Energierückgewinnung und der Energieeffizienz unter dem Gesichtspunkt der fachübergreifenden Kenntnisvermittlung thematisiert.
- **Fachliche Kompetenzen**  
Die Studierenden sind in der Lage, die behandelten Themengebiete unter diversen ingenieursspezifischen Herausforderungen und Problemstellungen zu analysieren und Schnittstellen zu erkennen. Sie verstehen die gesamtheitlichen Auslegungs- und Betriebsparameter der regenerativen Energieträger Windenergie, Wasserkraft und Photovoltaik und können den Beitrag dieser Energieträger für die zukünftige Energieversorgung einschätzen. Sie kennen die theoretisch und praktisch erzielbaren Wirkungsgrade und die wichtigsten Bauformen der verschiedenen Anlagen regenerativer Energiequellen.
- **Überfachliche Kompetenzen**  
Die Studierenden können bau-, maschinenbau- und elektrotechnische Aspekte von Energieerzeugungs- und wandlungsanlagen und der Energierückgewinnung zusammenführen und unter Berücksichtigung umweltspezifischer, wirtschaftlicher und rechtlicher Rahmenbedingungen bewerten. Durch Projektbeispiele wird die Anwendung wissenschaftlicher und technischer Grundlagen auf komplexe Zusammenhänge trainiert, mit dem Ziel die mehrdimensionalen Wirkzusammenhänge in praktische Tätigkeiten zu überführen.

**Inhalte:**

- Strömungsmechanik und Leistungsregelung von Windkraftanlagen
- Aerodynamik der Rotorblätter
- Leistungsregelung
- Lastannahmen und Fundamente für Windkraftanlagen
- Notwendigkeit einer elektrischen Energieübertragung (Freileitungen, Kabel)
- Netzbetriebsmittel (Transformatoren, Schaltanlagen, Generatoren)
- Bauformen von Wasserrädern und Stauwehren
- Turbinenarten
- Kraft-Wärme-Kopplung zentral und dezentral
- Wärmeübertragungsmodelle
- Wärmerückgewinnung aus Abwasser
- Solarkollektoren
- Photovoltaik, Netzwechselrichter
- Netzanbindung und Netzeinbindung regenerativer Energieträger ins europäische Verbundnetz

**Literatur:**

- Dittmann, A.; Energiewirtschaft Stuttgart (neueste Ausgabe); ISBN 3-519-06361-1
- Heier, Siegfried; Windkraftanlagen - Systemauslegung, Netzintegration und Regelung; ISBN 978-3-8351-0142-5
- Hessel, Volker; Energiemanagement; ISBN 978-3-89-57832272
- Hau, E.: Windkraftanlagen. Springer Vieweg 2016. ISBN 978-3-662-53153-2
- Brennstoff-Wärmekraft (BWK) ? jeweils aktuelle Zeitschrift aus dem laufendem Jahr und den Vorjahren
- Energie-Spektrum ? jeweils aktuelle Zeitschrift aus dem laufenden Jahr und den Vorjahren
- Schwab, A. J.: Elektroenergiesysteme - Erzeugung, Transport, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie, Springer 2014, ISBN 3642219578
- Noack, F: Einführung in die elektrische Energietechnik. Hanser Fachbuchverlag 2002. - ISBN 3-446-21527-1

**E269 LEL2 Leistungselektronik 2**

<b>Semester:</b>	1.-2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Wintersemester
<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 Elektrischer Maschinen und Leistungselektronik
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Johannes Stolz</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Johannes Stolz</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 min, 3 CP), organisationsbedingt max. 18 Teilnehmer Studienleistung: bestandene Praktikumsteilnahme in mehreren Versuchen (2 CP)
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung mit integrierter Übung und Laborversuchen
<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 Simulationen und Applets, Laptop, PC, Beamer, Tablet, Tafel, Whiteboard, Simulationen, Demonstrationsobjekte; Laptop/Tablet während der Vorlesung empfehlenswert
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1536917508">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1536917508</a>

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Vertiefung des anwendungspraktischen leistungselektronischen Verständnisses
- Verständnis zur Lösung von Problemen mit unterschiedlichen Einflussfaktoren (elektrisch, mechanisch, thermisch)
- Verständnis des Systemdesigns zur Optimierung und Anpassung von Komponenten
- Erlernen von Analysemethoden zur Fehlereingrenzung an bestehenden Systemen

**Inhalte:**

- Überblick zur Energiewandlung durch leistungselektronische Stellglieder
  - Gleichrichtung
  - DC-Wandlung
  - Wechselrichtung
- Leistungshalbleiter: Schaltverhalten und Schutzmechanismen, thermisches Verhalten
- Anwendungsoptimierung: Pulsmustergeneration und anpassung
- Netzurückwirkungen und deren Reduktion
  - Filterung und Filterauslegung
  - Reduktion von Harmonischen
- Optimierungs- und Anpassungsmöglichkeiten in Abhängigkeit der Anwendung
  - Motorumrichter
  - USV-Anlagen
  - Solar-Wechselrichter
- EMV-Probleme von und mit leistungselektronischen Schaltungen
  - leitungsgebundene und gestrahlte Störgrößen
  - Kopplungsmechanismen, Abhilfemöglichkeiten
  - Analyse und Reduktion von Problemen, optimiertes EMV-Design
- Problemanalyse an Schaltungen
- Effizienz elektrischer Schaltungen
  - Energieeinsparungen durch Nutzung leistungselektronischer Schaltungen
- Anwendungsbeispiele in der Praxis

**Literatur:**

- Gert Haggmann, Leistungselektronik, 6. Auflage, Aula, 2019
- Joachim Specovius, Grundkurs Leistungselektronik: Bauelemente, Schaltungen und Systeme, Springer, 2015
- Edgar Stein, Leistungselektronik, Grundlagen und Anwendungen, VDE, 2011
- Dierk Schröder, Leistungselektronische Schaltungen: Funktion, Auslegung und Anwendung, Springer, 2012
- Felix Jenni, Steuerverfahren für selbstgeführte Stromrichter, Vieweg, 1995

<b>E542</b>	<b>MTP</b>	<b>Mechatronik Projekt</b>
-------------	------------	----------------------------

<b>Semester:</b>	1.-2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	keine
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Matthias Flach</a>
<b>Lehrende(r):</b>	Flach, Ross
<b>Sprache:</b>	Deutsch/Englisch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Dokumentation und Vorführung der Projektarbeit im entsprechenden Labor Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>	Projektarbeit im Labor (4 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des projektspezifischen Lehrstoffes mit Bearbeitung der Projektaufgaben, Dokumentation (Papierform + CD) und Präsentation der Projektarbeit (praktische Abnahme)
<b>Medienformen:</b>	Praktikum, Selbststudium

**Lernziele:**

- Verständnis der grundlegenden Prinzipien der Mechatronik und ihrer Anwendungen in interdisziplinären Projekten.
- Kenntnis von Entwurfsmethoden, Technologien und Projektmanagementtechniken für die Entwicklung mechatronischer Systeme.
- Anwendung von Projektmanagementmethoden zur Planung, Durchführung und Kontrolle von Mechatronikprojekten.
- Integration von Mechanik, Elektronik und Informatik in den Design- und Entwicklungsprozess zur Schaffung innovativer Lösungen.
- Analyse von Kundenanforderungen und Stakeholderbedürfnissen zur Festlegung von Projektzielen und -umfang.
- Bewertung von Technologieoptionen und Ressourcenverfügbarkeit zur Auswahl der optimalen Lösungsstrategie.
- Entwicklung von Projektstrategien und Zeitplänen unter Berücksichtigung von Budgetrestriktionen und Risikofaktoren.
- Management von Projektteams zur effektiven Umsetzung von Mechatronikprojekten, einschließlich Ressourcenauslastung und Konfliktmanagement.

**Fachliche Kompetenzen:**

- Beherrschung von Entwurfsmethoden und -werkzeugen für die Entwicklung mechatronischer Systeme.
- Kenntnis der Integration von Mechanik, Elektronik und Informatik im Design- und Entwicklungsprozess.
- Fähigkeit zur Analyse von Kundenanforderungen und Stakeholderbedürfnissen zur Festlegung von Projektzielen und -umfang.
- Kompetenz in der Entwicklung und Umsetzung von Projektmanagementstrategien für Mechatronikprojekte.

**Überfachliche Kompetenzen:**

- Problemlösungskompetenz: Fähigkeit zur Identifizierung und Lösung von Herausforderungen im Rahmen von Mechatronikprojekten unter Berücksichtigung von technischen, wirtschaftlichen und sozialen Aspekten.
- Kommunikationsfähigkeit: Fähigkeit zur klaren Kommunikation von Projektzielen, -fortschritten und -ergebnissen an verschiedene Stakeholder.
- Teamfähigkeit: Fähigkeit zur effektiven Führung und Zusammenarbeit in interdisziplinären Teams zur Entwicklung und Umsetzung von Mechatronikprojekten.
- Managementkompetenz: Fähigkeit zur effektiven Leitung von Projekten und Teams, einschließlich Zeit-, Ressourcen- und Risikomanagement im Bereich der Mechatronik.

**Inhalte:**

In den Laboren des Fachbereichs IW stehen je nach Bedarf Projekte zu den aufgeführten Bereichen zur Verfügung

- Prof. Flach: Mechatronik und virtuelle Produktentwicklung
- Prof. Ross: Robotik
- N.N. : Regelungstechnik

**Literatur:**

- wird vom jeweiligen Betreuer bekannt gegeben oder ist selbständig herauszufinden



**E551 MKS Mehrkörpersysteme**

<b>Semester:</b>	1.-2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Wintersemester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Technische Mechanik I, II ,III
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Matthias Flach</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Matthias Flach</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 3 ECTS) Studienleistung: Praktikum (2 ECTS)
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 h Präsenzzeit, 90 h für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes
<b>Medienformen:</b>	Beamer, Tafel, Simulationen in ADAMS und MATLAB
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3654517006">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3654517006</a>

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

**Lernziele:**

- Verständnis der grundlegenden Konzepte von Mehrkörpersystemen und ihrer Anwendungen in verschiedenen Ingenieurdisziplinen.
- Kenntnis der mathematischen Grundlagen für die Modellierung und Analyse von Mehrkörpersystemen.
- Anwendung von Modellierungstechniken zur Beschreibung komplexer mechanischer Systeme mit Mehrkörpersystemansätzen.
- Durchführung dynamischer Simulationen von Mehrkörpersystemen zur Analyse von Bewegungen, Kräften und Momenten.
- Analyse von Mehrkörpersystemen unter Berücksichtigung von Kontakten, Reibung, Nichtlinearitäten und anderen komplexen Phänomenen.
- Bewertung der Dynamik und Stabilität von Mehrkörpersystemen unter verschiedenen Betriebsbedingungen.
- Bewertung und Vergleich verschiedener Mehrkörpersystemmodelle und -ansätze hinsichtlich ihrer Genauigkeit und Effizienz.

**Fachliche Kompetenzen:**

- Beherrschung der mathematischen Grundlagen für die Modellierung und Analyse von Mehrkörpersystemen.
- Fähigkeit zur Anwendung von Modellierungstechniken und Simulationssoftware für Mehrkörpersysteme.
- Kenntnisse über fortgeschrittene Analysemethoden für komplexe Mehrkörpersysteme.

**Überfachliche Kompetenzen:**

- Problemlösungskompetenz: Fähigkeit zur Analyse und Lösung von komplexen dynamischen Problemen in Mehrkörpersystemen.
- Kommunikationsfähigkeit: Fähigkeit zur klaren Kommunikation von Analyseergebnissen und Lösungsansätzen.
- Teamfähigkeit: Fähigkeit zur Zusammenarbeit bei der Modellierung und Analyse von Mehrkörpersystemen in interdisziplinären Teams.
- Managementkompetenz: Fähigkeit zur effektiven Leitung von Projekten und Teams, einschließlich Zeit-, Ressourcen- und Risikomanagement im Bereich der Mehrkörpersysteme.
- Selbstständigkeit: Fähigkeit zur eigenständigen Durchführung von Mehrkörpersimulationen und zur Entwicklung von Lösungsstrategien.

**Inhalte:**

## Vorlesung

- Grundlagen der Mehrkörperdynamik (Transformationsmatrizen, absolute Differentiation, kinematische und kinetische Eulergleichung, Lagrange'sche Gleichungen 2. Art, Prinzip von d'Alembert in Lagrange'scher Fassung)
- Lineare und nichtlineare Mehrkörpersysteme
- Modalanalyse, Modaltransformation und hybride Mehrkörpersysteme
- Simulation von Mehrkörpersystemen und mechatronischen Systemen (ADAMS und SIMULINK)

## Praktikum

- Zweimassenschwinger in ADAMS oder MATLAB,
- Simulation dreidimensionaler Bewegungen in MATLAB (kinematische und kinetische Eulergleichung, Eulerparameter, Transformationsmatrizen),

- Reisezugwagen als hybrides Mehrkörpersystem in ADAMS und ANSYS.

**Literatur:**

- Rill, R.; Schaeffer, T.: Grundlagen und Methodik der Mehrkörpersimulation, Vieweg + Teubner Verlag, 2010
- Woernle, C.: Mehrkörpersysteme, Eine Einführung in die Kinematik und Dynamik von Systemen starrer Körper, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2010
- Heimann, Gerth, Popp: Mechatronik, Komponenten, Methoden, Beispiele, Fachbuchverlag Leipzig, 3. Auflage, 2006
- Angermann, Beuschel, Rau, Wohlfahrt: Matlab-Simulink-Stateflow, Grundlagen, Toolboxes, Beispiele, Oldenbourg Verlag, 2. Auflage, 2003
- Gasch, R; Knothe, K.: Strukturdynamik, Band1: Diskrete Systeme, Springer-Verlag, 1987
- Gasch, R; Knothe, K.: Strukturdynamik, Band2: Kontinua, Springer-Verlag, 1987

E260	PRA	Projektarbeit
------	-----	---------------

<b>Semester:</b>	1.-2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	keine
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prüfungsamt
<b>Lehrende(r):</b>	Betreuer der Projektarbeit
<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, 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

**E295 SRI Steuerung und Regelung von Industrierobotern**

<b>Semester:</b>	1.-2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Sommersemester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Lineare Algebra (Matrizenrechnung), Analysis (Differentialgleichungen), Physik 1-3 (E008, E455, E010), Regelungstechnik 1 und 2 (E021, E022)
<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: zwei erfolgreich abgeschlossene Projekte ("Steuerung" und "Regelung") und Einsatz als Experte für mindestens jeweils ein Teilgebiet aus "Steuerung" und aus "Regelung"
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung und Expertentraining (2 SWS), Übungen und Projektarbeit (2 SWS),
<b>Arbeitsaufwand:</b>	72 Zeitstunden Online-Präsenz (inklusive 2x2 Zeitstunden Expertentraining und 2x4 Zeitstunden Projekt), 78 Zeitstunden selbständige Arbeit (inklusive Prüfungsvorbereitung und Prüfung).
<b>Medienformen:</b>	PC, PC mit Robotersimulationssoftware, Lehrbuch

Für das Modul existiert der OLAT-Kurs E295 SRI Steuerung und Regelung von Industrierobotern. Bitte melden Sie sich dort an.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- allgemein:
  - Industrieroboter modellieren und in der Simulation testen können.
- Steuerung von Industrierobotern:
  - Die mathematischen Grundlagen für die Behandlung der Kinematik von Industrierobotern kennen.
  - Die Funktionsweise der Bahnplanung von Robotersteuerungen verstehen.
  - Die Lage (Position und Orientierung) eines starren Körpers in Form von Ortskoordinaten und Eulerwinkeln und in Form einer homogenen Transformationsmatrix ausdrücken können.
  - Die Zusammenhänge zwischen Eulerwinkeln, Ortsangaben und homogenen Transformationsmatrizen kennen und diese drei Größen miteinander verrechnen und ineinander umwandeln können.
  - Aus Denavit-Hartenberg-Parametern eines Gelenks die Gelenkmatrix berechnen können. Aus den Gelenkmatrizen die homogene Transformationsmatrix der Vorwärtskinematik eines Roboterarms berechnen können.
  - Methoden kennen, um Formeln für die inverse Kinematik eines Roboterarms herleiten zu können. Diese Methoden auf einfache Fälle anwenden können.
  - Die Parameter für eine PTP-Bahnsteuerung mit Rampenprofil kennen und auf die Erfordernisse einer Aufgabenstellung anpassen können.
  - Für eine gegebene Aufgabenstellung eine geeignete Struktur und Denavit-Hartenberg-Parameter eines Roboterarms (Gelenk-Armtteil-Anordnung) finden können.
- Regelung von Industrierobotern:
  - Die Funktionsweise von Roboterregelungen verstehen.
  - Die mathematischen und physikalischen Grundlagen für die Behandlung der Dynamik von Industrierobotern kennen.
  - Das Newton-Euler-Verfahren für das Gewinnen des inversen Modells und der Bewegungsgleichungen nutzen können.
  - Antriebsmotoren, Servoelektronik und Antriebsstrang eines Industrieroboters modellieren können.
  - Wissen, wie die Kaskadenregelungen der dezentralen Gelenkregelungen eingestellt werden können. Zwischen Geschwindigkeits- und Lageregelung unterscheiden können.
  - Das inverse Dynamikmodell nutzen können, um modellgestützte Regelungen für Industrieroboter aufzubauen.
  - Für einen gegebenen Roboterarm Antriebsstränge parametrieren und Regelungen einstellen können.
- Schlüsselqualifikationen:
  - Erfahrungen als Übungsbetreuer einer kleinen Gruppe besitzen (Experte für zwei Teilgebiete).
  - Erworbenes Wissen für die Lösung von Problemen einsetzen können (Projektarbeit).
  - Selbständiges Erarbeiten von Inhalten (Übungsaufgaben, Bearbeiten von Simulationsprogrammen).

**Inhalte:**

- Steuerung von Industrierobotern:

- Mathematische Grundlagen der Beschreibung von starren Körpern im Raum (Eulerwinkel, Rotationsachsenvektor, Rotationsmatrix, homogene Koordinaten, homogene Transformationsmatrizen).
- Grundlagen der Modellierung von Industrierobotersystemen (Kinematische Ketten, Denavit-Hartenberg-Parameter, Gelenkmatrizen, Vorwärtskinematik, inverse Kinematik).
- Grundlagen der Steuerung von Robotersystemen (Bahnsteuerung).
- Bearbeitung eines geführten Simulationsprojektes.
- Regelung von Industrierobotern:
  - Mathematische Grundlagen für die Beschreibung der Dynamik von starren Körpern (Rotationsachsenvektor, Rotationsmatrix, homogene Koordinaten, homogene Transformationsmatrizen, Ableitungen von Vektoren in bewegten Koordinatensystemen).
  - Grundlagen der Modellierung der Dynamik von Industrierobotersystemen (Newton-Euler-Verfahren, inverses Dynamikmodell, Bewegungsgleichung).
  - Numerische Integration der Differentialgleichung eines Robotermodells mit der Euler-Methode.
  - Grundlagen der Gelenkregelung von Roboterachsen (Kaskadenregelung). Entwurf von Gelenkregelungen.
  - Modellgestützte Regelungen.
  - Bearbeitung eines geführten Simulationsprojektes.

**Literatur:**

- Wolfgang Weber, Industrieroboter, Methoden der Steuerung und Regelung, Hanser

**E492 SUT Software und Technik Industrie 4.0**

<b>Semester:</b>	1.-2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Sommersemester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	E441 C-Programmierung / Programmierkenntnisse
<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)
<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, Screencast
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="https://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2535326080">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2535326080</a>

Die Veranstaltung wird im Blended Learning Format angeboten. Screencasts zum Selbststudium wechseln sich ab mit Live-Terminen an der Hochschule. Details finden Sie auf der OLAT Seite des Moduls.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Verständnis des Themenkomplexes Internet of Things (IoT), Industrial IoT (IIoT) und Industrie 4.0 (I4.0)
- Befähigung zur Auswahl und Nutzung geeigneter Technologien zur Umsetzung eines IoT / IIoT / I4.0 Projekts
- Beherrschen zentraler IT-Verfahren der Software- und Netzwerktechnik im Bereich Industrie 4.0
- In der Hausarbeit erarbeiten sich die Studierenden im Team eigenständig eine ausgewählte Technologie. Dies strkt die Teamfähigkeit, die Präsentation der Hausarbeit im Kurs stärkt die Kommunikationskompetenz.

**Inhalte:**

- IoT, IIoT, I4.0: Geschichte, Zusammenhang, Abgrenzung
- Beispielhafte Anwendungen: industrielle Wertschöpfungsketten und Losgröße 1, SmartHome, Fahrzeugvernetzung und Logistik
- Architekturen: Industrial Internet Reference Architecture (IIRA) und Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 (RAMI4.0)
- Uhren und Uhrsynchronisation: Uhrenmodelle und -fehler, offline und online Synchronisation, NTP, logische Uhren nach Lamport, Vektoruhren
- Sicherheit: Anforderungen, Angriffe, Überblick Kryptosysteme
- Data Transmission Technologies: Bluetooth, Barcodes, RFID, NFC, LTE/5G, 3GPP IoT Technologien, LPWAN
- Datenanalyse: Big Data, MapReduce, Methoden der künstlichen Intelligenz
- Software und Paradigmen: PublishSubscribe, MQTT, DDS

**Literatur:**

- wird in der Vorlesung bekannt gegeben

**E280    SYSIT    Systeme der Informationstechnik**

<b>Semester:</b>	1. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Wintersemester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	keine
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Michael Schlosser</a>
<b>Lehrende(r):</b>	Schlosser, Zacharias
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (120 min)
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (4 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Rechner mit Beamer, Praktische Übungen im RZ

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Förderung der Methoden-Kompetenz der Studierenden
- Befähigung zur Beurteilung von Software-Algorithmen bzgl. der Effizienz
- Verständnis für den Aufbau von Programmiersprachen
- Einordnung der Rolle von Informationssystemen in der Gestaltung von Geschäftsprozessen
- Befähigung zur Erkennung der Grundstruktur von ERP-Systemen, sowie den ersten Umgang mit ERP-Systemen anhand von Praxisübungen

**Inhalte:**

- Komplexitätstheorie
  - Komplexität von Algorithmen
  - Die Klassen P und NP
  - Beispiele
- Formale Sprachen und Automaten
- Prozessoptimierung mit betrieblichen Informationssystemen
- Grundlagen betrieblicher Informationssysteme
- ERP-Systeme am Beispiel SAP ERP

**Literatur:**

- Hansen, H. R.; Neumann G.: Wirtschaftsinformatik 1 Grundlagen und Anwendungen, akt. Aufl.
- Hopcroft/Motwani/Ullman: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie, Pearson Studium
- Körsgen, F.: SAP ERP Arbeitsbuch ? Grundkurs SAP ERP ECC 5.0/6.0 mit Fallstudien, akt. Aufl.
- Sedgewick: Algorithmen in C++, Addison-Wesley
- Socher: Theoretische Grundlagen der Informatik, Hanser
- Wirth: Algorithmen und Datenstrukturen, Teubner

**E202    RTSYS    Regelungstechnik, Systemtheorie**

<b>Semester:</b>	2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Wintersemester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Regelungstechnik 1 (E021), Regelungstechnik 2 (E022)
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prof. Dr. Daniel Zöller
<b>Lehrende(r):</b>	Prof. Dr. Daniel Zöller
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: schriftliche Modulprüfung (90 min) Studienleistung: erfolgreicher Abschluss des Praktikums
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (3 SWS), Übungen (1 SWS), Praktikum (12 Zeitstunden)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	65 Zeitstunden Präsenzzeit, 85 Zeitstunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes, die Bearbeitung der Praktikumsaufgaben
<b>Medienformen:</b>	PC, Skriptumvorlage als PDF-Datei

Für das Modul existiert der OLAT-Kurs E202 RTSYS Regelungstechnik, Systemtheorie. Bitte melden Sie sich dort an.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

Die Studierenden kennen und verstehen die regelungstechnischen Beschreibungs- und Entwurfsmethoden von Zustandsregelungen und -beobachtern. Sie sind in der Lage, konkrete regelungstechnische Mehrgrößenprobleme durch die Berechnung von Zustandsregelungen unter Berücksichtigung von Zustandsbeobachtern zu lösen. Sie sind außerdem in der Lage, die am Beispiel von Zustandsregelungen erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten zur Zustandsdarstellung und -beschreibung von Systemen auf andere technische Fragestellungen anzuwenden.

**Inhalte:**

Entwurf von Zustandsreglern im Frequenzbereich mit und ohne Störmodell, Zustandsdarstellung von Mehrgrößensystemen (Regelungsnormalform, Jordannormalform), Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit, Zustandsrückführung von Ein- und Mehrgrößensystemen (Polvorgabeverfahren, Optimalregler, Zustandsrückführung mit I-Anteil), Zustandsbeobachter (Luenberger-Beobachter)

- Praktikum: Zustandsregelungen mit Matlab/Simulink (entwerfen und prüfen)

**Literatur:**

- 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 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung, 10. Auflage, Springer-Verlag, 2020
- H. Unbehauen: Das Ingenieurwissen: Regelungs- und Steuerungstechnik, Springer-Verlag, 2014
- H. Lutz, W. Wendt, Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch



**E544 TE2 Technisches Englisch 2**

<b>Semester:</b>	1.-2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Wintersemester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Sekundarstufe II
<b>Modulverantwortlich:</b>	Bushra
<b>Lehrende(r):</b>	Thompson
<b>Sprache:</b>	Englisch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60h Präsenz und 90h selbständige Arbeit inklusive Prüfungsvorbereitung
<b>Medienformen:</b>	Tafel, PC, Audio, Video

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Englische Sprachkenntnisse sind heute eine Voraussetzung für die Arbeit in international agierenden Unternehmen. Deshalb vermittelt dieses Modul Technisches Englisch 2 - zusätzlich zu den sprachlichen Grundkenntnissen - die notwendigen Kompetenzen, um unterschiedliche, berufliche Situationen in der Zielsprache erfolgreich zu meistern. Darüber hinaus werden je nach Spezialisierung Kenntnisse vermittelt, die eine fachbezogene Kommunikation ermöglichen.
- Um diese Kenntnisse zu festigen, werden Kommunikationsaktivitäten wie Präsentationen, Verhandlungen, Meetings usw. in der Fachsprache durchgeführt.

**Inhalte:**

- Erweiterung des technischen Englisch-Wortschatzes durch die Arbeit an technischen Themen.
- Erstellen und Halten von professionellen Präsentationen.
- Überzeugend in Gesprächen argumentieren
- Souverän verhandeln
- Meetings planen und erfolgreich leiten
- Diskussion - die Rolle des Sprechers und die Rolle des Zuhörers
- Werden Sie zum Konflikt-Manager in Ihrem Unternehmen
- Lernen Sie, wie Sie Feedback, Lob und Kritik richtig geben und annehmen.
- Gesprächsstrukturen, formale Gestaltung des Gesprächsverlaufs bis hin zur Problemlösung

**Literatur:**

- D.Bonamy, Technical English 4, Pearson
- Engine Magazine
- Fach-Videos und Online-Artikel
- Murphy's English Grammar in Use, Cambridge
- Brook-Hart, G. (2013) Cambridge English Business Benchmark Upper Intermediate. Cambridge: Cambridge University Press
- Butzphal, G. & Maier-Fairclough, J. (2010) Career Express. Business English B2. Berlin: Cornelsen
- Cotton, D., Falvey, D. & Kent, S. (2010) Market Leader Intermediate. 3rd Edition. Essex: Pearson Education Ltd

E541	SWP	Softwareprojekt
------	-----	-----------------

<b>Semester:</b>	1.-2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	keine
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Timo Vogt</a>
<b>Lehrende(r):</b>	Albrecht, Kiess, Ross, Vogt
<b>Sprache:</b>	Deutsch/Englisch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Dokumentation und Vorführung der Projektarbeit im entsprechenden Labor Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>	Projektarbeit im Labor (4 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des projektspezifischen Lehrstoffes mit Bearbeitung der Projektaufgaben, Dokumentation (Papierform + CD) und Präsentation der Projektarbeit (praktische Abnahme)
<b>Medienformen:</b>	Praktikum, Selbststudium

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Methoden-Kompetenz: Begreifen und Anwenden der Zusammenhänge theoretisch erworbener Themen
- Sozial-Kompetenz: Teamwork, Kommunikation und Kooperation HSK-intern + mit projektspezifischen Firmen bei Realisierung von Software + Hardware-Entwicklungen für ATR Projekte
- Selbst-Kompetenz: Leistungsbereitschaft, Kreativität, Ausdauer und Selbständigkeit

**Inhalte:**

In den Laboren des Fachbereichs IW stehen je nach Bedarf Projekte zu den aufgeführten Bereichen zur Verfügung

- Prof. Albrecht:
- Prof. Kiess: Cloud Computing, Internet der Dinge
- Prof. Ross: Industrielle Bildverarbeitung, Roboterprogrammierung
- Prof. Vogt: Mikroprozessortechnik

**Literatur:**

- wird vom jeweiligen Betreuer bekannt gegeben oder ist selbständig herauszufinden

E545	ITS	IT-Seminar
<b>Semester:</b>		1.-2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>		jedes Sommersemester
<b>Voraussetzungen:</b>		keine
<b>Vorkenntnisse:</b>		keine
<b>Modulverantwortlich:</b>		<a href="#">Prof. Dr. Wolfgang Albrecht</a>
<b>Lehrende(r):</b>		Albrecht, Gick, Kampmann, Kiess, Lewandowsky
<b>Sprache:</b>		Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>		5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>		Prüfungsleistung: aktive Mitarbeit am Seminar, eigener Seminar-Vortrag (45 Min) inkl. einer durch den Vortragenden geführten Diskussion sowie einer Ausarbeitung zum Vortrag Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>		Seminar (4 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>		30 Stunden Präsenzzeit, 120 Stunden zur Vorbereitung des Seminarbeitrags
<b>Medienformen:</b>		Vortrag, Ausarbeitung
<b>Veranstaltungslink:</b>		<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3654517014">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3654517014</a>

Mögliche Seminarthemen finden Sie im zugehörigen Olat-Kurs. Eigene Themenvorschläge können ggf. mit den Dozenten abgestimmt werden.

### Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- sich selbständig in ein neues Thema mit wissenschaftlichem Anspruch einarbeiten können;
- wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren beherrschen;
- Besprechungen/Diskussionen im Team leiten können;

### Inhalte:

- Einarbeitung in ein anspruchsvolles Thema der IT
- Literaturüberblick über den Stand der Wissenschaft bzw. Technik zum Thema
- Abgrenzung des Ansatzes zu alternativen Ansätzen
- (optional) Einarbeitung in ein existierendes System bzw. eigene Implementierung eines Prototyps
- Einstufung/Bewertung des vorgestellten Ansatzes
- Anfertigung eines Seminarvortrages inkl. Vorbereitung einer Diskussion und Erstellung einer Ausarbeitung für die Teilnehmer

### Literatur:

- abhängig vom gewählten Thema

**E304 VID Video Coding**

<b>Semester:</b>	1.-2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Wintersemester
<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/Englisch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung 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, Simulationen
<b>Veranstaltungslink:</b>	<a href="http://olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2147386194">olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2147386194</a>

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Verstehen grundlegender Begriffe der Quellencodierung
- Befähigung zur Anwendung einfacher Entropiecodierverfahren
- Verstehen der grundlegenden Prinzipien der Bilddatenkompression
- Kenntnis der bedeutendsten Bildcodierstandards
- Verstehen der grundlegenden Prinzipien der Bildsequenzkompression
- Kenntnis der bedeutendsten Videocodierstandards

**Inhalte:**

- Videosignale
- Prinzipien der Quellencodierung
- Entropiecodierung
- Transformationscodierung
- Prädiktive Verfahren
- Bildcodierstandards (JPEG, JPEG2000)
- Videocodierstandards (MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, H.264/AVC, HEVC)

**Literatur:**

- Wiegand, Schwarz: Source Coding: Part I of Fundamentals of Source and Video Coding, Now Publishers 2011, 1. Auflage
- Woods: Multidimensional Signal, Image, and Video Processing and Coding, Academic Press 2011, 2. Auflage
- Wang, Ostermann, Zhang: Video Processing and Communications, Prentice Hall 2001
- Strutz: Bilddatenkompression: Grundlagen, Codierung, Wavelets, JPEG, MPEG, H.264, Vieweg+Teubner 2009, 4. Auflage

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

<b>Semester:</b>	1.-2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Sommersemester / Wintersemester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Höhere Mathematik
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Henry Arenbeck</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Henry Arenbeck</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung und Praktikum
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 h Präsenzzeit, 90 h für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und Bearbeitung der Übungsaufgaben
<b>Medienformen:</b>	Beamer, Tafel
<b>Geplante Gruppengröße:</b>	auf 24 Teilnehmer begrenzt

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

### Lernziele:

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

### Fachliche Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind Studierende in der Lage,

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

### Überfachliche Kompetenzen:

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

- Mehrkörperkinematik.
- Programmierung.

### Inhalte:

- Einführung in die kollaborative Robotik.
- Technische Grundlagen kollaborativer Robotik: Kinematik, Dynamik, Regelungstechnik.
- Konzeptionierung kollaborativer Roboteranlagen: Potentialerkennung, Simulation, Gefährdungsanalyse und -vermeidung.
- Implementierung kollaborativer Roboteranlagen: Roboterprogrammierung.

### Literatur:

- R. Müller, J. Franke, D. Henrich, B. Kuhlenkötter, A. Raatz, and A. Verl, Eds., Handbuch Mensch-Roboter-Kollaboration. München: Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 2019.

- A. Pott and T. Dietz, Industrielle Robotersysteme. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2019.
- Robotik - Sicherheitsanforderungen für Robotersysteme in industrieller Umgebung: Teil 2: Robotersysteme, Roboteranwendungen und Integration von Roboterzellen, DIN EN ISO 10218-2:2020, Deutsches Institut für Normung e. V., Feb. 2021.
- Roboter und Robotikgeräte - Kollaborierende Roboter, DIN ISO/TS 15066:2016, Deutsches Institut für Normung e. V., Apr. 2017.

**E539 WPT4 Überfachliche Qualifikation**

<b>Semester:</b>	1.-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>	

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

Das Modul *Überfachliche Qualifikation* dient der persönlichen Profilbildung.

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

**Auswahlliste:**

Eine Lehrveranstaltung kann aus der Liste *Überfachliche Qualifikation* (siehe Tabelle T7) gewählt werden, sofern es im laufenden Semester angeboten wird.

M651	BWL	Ausgewählte Kapitel der BWL
------	-----	-----------------------------

<b>Semester:</b>	1.-2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Sommersemester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	keine
<b>Modulverantwortlich:</b>	Timo Kachel
<b>Lehrende(r):</b>	Timo Kachel
<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>	Vorlesungen und begleitenden Übungen, Fallbeispiele
<b>Arbeitsaufwand:</b>	150 h (60 h Vorlesung, 90 h Selbststudium)
<b>Medienformen:</b>	

**Lernziele:**

Die Studierenden vertiefen allgemeine betriebswirtschaftliche Kenntnisse. Insbesondere sollen die Studierenden ein breiteres Wissen für betrieblichen Rechnungswesen, Controlling und Kosten-Leistungs-Rechnung erlangen und das Erlernte in der Praxis anwenden können. Einzelne, ausgewählte Inhalte werden von den Studierenden in Übungen eigenständig vertieft.

**Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden kennen die Systematik des internen und externen Rechnungswesens und die jeweiligen dazugehörigen Grundlagen. Wie diese verwendet werden und welche Schlüsse gezogen werden können.

Die Studierenden erlangen die grundlegenden Kenntnisse zum Lesen und Interpretieren von betriebswirtschaftlichen Zahlen.

Des Weiteren werden allgemeine Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre vermittelt.

**Inhalte:**

## I Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften

- Unternehmen und ihre Umwelt
- Märkte (Monopol, Oligopol, Polypol)
- Güterformen
- Personen- und Kapitalgesellschaften

## II betriebliches Rechnungswesen

- Grundlagen der Buchenhaltung
- Externes Rechnungswesen
- Buchen nach Konten (Erfolgskonten und Bestandskonten)
- Gewinn- Verlustrechnung nach Handelsgesetzbuch
- Aufbau einer Bilanz nach Handelsgesetzbuch
- Grundbegriffe des internen Rechnungswesens
- Kostenstellen
- Kostenträger (Kostenträgerstückrechnung, Kostenträgerzeitrechnung)
- Kalkulationsschemen (bspw. Vorwärts- und Rückwärtskalkulation, Deckungsbeitragsrechnung, Betriebsabrechnungsbogen)

## III Controlling

- Definition und Aufgaben des Controllings
- Organisation des Controllings
- Abweichungsanalysen
- Instrumente des strategischen und des operativen Controllings
- Chancen und Grenzen bei der Anwendung von Controlling Instrumenten

**Literatur:**

## Verwendete Literatur / Literaturempfehlungen

- Wöhe: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Vahlens Handbücher
- Schmolke/Deitermann: Industrielles Rechnungswesen – IKR, Winklers Verlag
- Schmolke/Deitermann: Industrielles Rechnungswesen – GKR, Winklers Verlag
- Handelsgesetzbuch (HGB), Beck-Texte bzw. [www.gestze-im-internet.de/hgb/](http://www.gestze-im-internet.de/hgb/)



- Weber/Schäffer: Einführung in das Controlling, Schäffer-Poeschel

**E552 CBE English Conversation and Business English**

<b>Semester:</b>	1.-2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Sommersemester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	Sekundarstufe II
<b>Modulverantwortlich:</b>	Bushra
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Fiona Grant</a>
<b>Sprache:</b>	Englisch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60h Präsenz und 90h selbständige Arbeit inklusive Prüfungsvorbereitung
<b>Medienformen:</b>	Tafel, PC, Audio, Video

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- English Conversation
  - praxisorientierte Anwendung der sprachlichen Vorkenntnisse in Gesprächen
- Business English
  - Neben dem relevanten Vokabular steht die englische mündliche und schriftliche Kommunikation im internationalen Business im Vordergrund.
  - Der Kurs soll gleichzeitig die Studierenden auf eine mögliche Auslandsstudium und/oder die Sprachanforderungen im Berufsleben vorbereiten.

**Inhalte:**

- English Conversation
  - Gesprächsstrukturen, formale Gestaltung des Gesprächsverlaufs
  - Argument und Gegenrede
  - Diskussion
  - Rolle des Sprechers und die Rolle des Hörers
  - Vermittlung von fachbezogenen Themen
  - Gespräche miteinander führen, problemlösungsgebunden
- Business English
  - betriebswirtschaftliche Grundlagen, Beruf und Personalbeschaffung, Unternehmen, Fertigung, Lieferkette, Qualitätsmanagement, Geld und Finanzen, Verhandlungen
  - Englische Korrespondenz und Berichte
  - English am Telefon
  - Business Kommunikation: Meetings, Konferenzen und Messen

**Literatur:**

- English Conversation
  - Engine Magazine
  - Fach Videos
  - Murphy's English Grammar in Use, Cambridge
- Business English
  - G. Brook-Hart: Cambridge English Business Benchmark Upper Intermediate, Cambridge University Press
  - P. Emmerson: Email English, Macmillan
  - S. Ashford & T. Smith: Business Proficiency, Klett Verlag
  - J. Allison & P. Emmerson: The Business 2.0 B1+ Intermediate, Macmillan

**E285 LOG Logistik für Ingenieure**

<b>Semester:</b>	1.-2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	keine
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Jörg Lux</a>
<b>Lehrende(r):</b>	<a href="#">Prof. Dr. Jörg Lux</a>
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 Min), Gruppenarbeit, Mündliche Prüfung, Multiple Choice je nach Anforderung
<b>Lehrformen:</b>	Seminaristischer Unterricht (abhängig v. Teilnehmerzahl) mit Vortrags-, Diskussions-, Übungselementen. Vorlesung (PowerPoint, Tafel), Übung & Workshops (Modellfabrik), Diskussion, Internetrecherche & Kurzpräsentationen, Fallbeispiele.
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60h Präsenz, 90h selbständige Arbeit
<b>Medienformen:</b>	

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Vermittlung von Handlungskompetenz zur Ausgestaltung und zur Führung von Logistikorganisationen in Industrie und Handel.
- Die Studierenden sollen Bedeutung, Aufgaben und Ziele der Logistikfunktion kennen und verstehen lernen.
- Schlüsselkompetenzen: Die Komplexität strategischer und taktisch/ operativer Aspekte der Logistik verstehen. Das Gelernte auf eine praktische Aufgabe im Logistikumfeld anwenden können.

**Inhalte:**

- Grundlagen der Logistik
- Logistik Planung und Steuerung
- Logistik Operations
- Logistik Controlling

**Literatur:**

- Bräkling, Lux, Oidtmann : Logistikmanagement, Springer Gabler Verlag, Wiesbaden
- Gudehus: Logistik 1 + 2, Springer Gabler Verlag, Wiesbaden
- Schulte: Logistik, Vahlen Verlag, München
- Günthner, Boppert: Lean Logistics , Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden
- Zimmermann : Operations Research, Vieweg und Teubner Verlag, Wiesbaden

**M252 WM Wissensmanagement**

<b>Semester:</b>	1.-2. Semester
<b>Häufigkeit:</b>	Jedes Wintersemester
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Vorkenntnisse:</b>	keine
<b>Modulverantwortlich:</b>	<a href="#">Prof. Dr. Siegfried Schreuder</a>
<b>Lehrende(r):</b>	Schreuder, Dozenten aus der Wirtschaft
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>	5 / 4 SWS
<b>Leistungsnachweis:</b>	Prüfungsleistung: Bewertete WM-Hausarbeit (3 ECTS) Studienleistung: Praktikum Wissensmanagement (2 ECTS)
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung (2 SWS) mit Praktikum (3 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	150 h (60 h Präsenzzeit, 90 h für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes)
<b>Medienformen:</b>	Online-Lernplattform OLAT, Notebooks, Zoom
<b>Geplante Gruppengröße:</b>	keine Beschränkung

Für die Lehrveranstaltung existiert ein OLAT-Kurs, in dem Sie alle notwendigen Informationen zu den Lerninhalten, Lern- und Arbeitsmaterialien, zum Ablauf, Online-Angebot etc. finden.

Das Modul hat den Charakter einer theoriegeleiteten Ringvorlesung mit begleitenden praxisorientierten Übungen. Die Ringvorlesung ist eine Vorlesungsreihe, bei der sich mehrere Dozenten aus verschiedenen Fachbereichen oder Unternehmen zu einem bestimmten Thema äußern. So kann auch eine Vielfalt von (praxisorientierten) Sichtweisen über ein und dasselbe Themengebiet geboten werden. Auch ist dies eine Möglichkeit, Referenten zu hören, die außerhalb des eigenen Fachgebietes angesiedelt sind. Im Rahmen dieses Moduls sollen so neben theoretischen Grundlagen insbesondere durch Referenten aus der betrieblichen Praxis anhand von aktuellen Fallbeispielen konkreter Anwendungen, Erfahrungen und Erkenntnisse vorgestellt werden.

Die Vorlesungstermine finden 14-tägig statt. Nach einer Einführungsvorlesung werden Referenten aus Unternehmen der Region jeweils an einem Vorlesungstermin konkret in durchgeführten Wissensmanagementprojekten vorstellen und stehen anschließend zu einer ausführlichen Diskussion und Reflexion zur Verfügung. In einer Abschlussvorlesung werden die gewonnenen Erkenntnisse noch einmal zusammenfassend aufbereitet und vorgestellt.

Ebenfalls 14-tägig finden begleitete Übungen statt, in denen die Studierenden in Gruppen charakteristische Aufgabenstellungen in Wissensmanagementvorhaben anhand ausgewählter betrieblicher Szenarien exemplarisch lösen. Die Ergebnisse münden letztlich in einer bewerteten Hausarbeit.

Das Modul ist als Wahlpflichtfach auch geeignet für andere Masterstudiengänge.

**Lernziele:**

Dem Thema „Wissen“ kommt heute sowohl im unternehmensbezogenen als auch im gesellschaftlichen Kontext eine wachsende Bedeutung zu.

„Wissensgesellschaft“, „Wissensarbeit“, „Wissensorganisation“, und „Wissensmanagement“ beschreiben dabei auf unterschiedlichen Ebenen Wandlungsprozesse, die durch eine zunehmende Relevanz der Ressource Wissen charakterisiert sind.

Dabei sind sowohl effizientere Formen der Repräsentation, Vernetzung und Neukombination vorhandener Wissensbestände notwendig - wie etwa dem Know How von Fachexperten oder ausscheidenden, erfahrenen Mitarbeitern - als auch einfache und wirksame Methoden zur rechtzeitigen Erschließung und Nutzung von neuem Wissen. Die Frage nach geeigneten Konzepten und Tools zur Transformation von Wissen in Nutzen entlang der Wertschöpfungskette ist zu einem bedeutsamen Faktor wirtschaftlichen Erfolgs auch und gerade für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) geworden.

Die meisten Betriebe müssen auf relevantes Wissen sowohl innerhalb des eigenen Unternehmens als auch von außen schnell zugreifen sowie dieses Wissen auch mittel- und langfristige nutzen können.

Ein sinnvoller, gezielter Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnologien kann dabei heute eine weitreichende technische Basis liefern. Die Integration von Web 2.0 Technologien in vorhandene IT-Landschaften und Organisationen erweist sich mehr und mehr als ein effizienter Gestaltungsansatz. Neben den informationstechnischen Grundlagen ist es jedoch unabdingbar, auch entsprechende organisatorische und qualifikatorische Voraussetzungen im Unternehmen zu schaffen, um wirklichen Nutzen aus einem bewussten, systematischen Umgang mit der Ressource Wissen im Unternehmen zu realisieren.

Im Rahmen dieses als Ringvorlesung angelegten Wahlpflichtmoduls sollen die Studierenden zum einen mit den theoretischen Grundlagen des Managements von Wissen vertraut gemacht werden. Dies beginnt mit einem vertieften Verständnis des Wissensbegriffs und der charakteristischen Elemente des Wissensmanagements (Wissensziele, -identifikation, -erwerb, -entwicklung, -verteilung, -nutzung, -bewahrung und -bewertung) sowie deren theoretischen und praktischen Wechselwirkungen. Zum anderen lernen die Studierenden die praktische Relevanz des Wissensmanagements für KMU kennen.

Am Ende der Vorlesungsreihe sollten Sie dazu in der Lage sein, selbst strategieorientierte (Top Down) und operative (Bottom Up) Gestaltungsansätze für charakteristische Unternehmenssituationen entwickeln zu können. Darüber hinaus lernen die Studierenden Methoden und aktuelle Informations- und Kommunikationstechnologien kennen, die sich für typische Anwendungsmöglichkeiten des Wissensmanagements als besonders geeignet erwiesen haben. Im Rahmen des Wissensmanagement-Praktikums werden Sie in die Lage versetzt, diese eigenständig anzuwenden. Durch die Beiträge der Gastdozenten erhalten die Studierenden einen vertieften Einblick in die betriebliche Realität der Identifizierung von konkreten Gestaltungspotenzialen, Konzeptions-, Entwicklungs-, Einführungs- und Verstetigungsprozessen in Unternehmen und anderen Organisationen.

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden lernen die grundsätzlichen Ansätze und Strategien des Wissensmanagements in Unternehmen kennen und können diese in geeigneter Weise auf eine konkrete betriebliche usgangs/Problemsituationen übertragen.

Sie kennen entsprechend erprobte Analyse- und Entwicklungsmethoden und können diese praktisch anwenden.

Ferner sind den Studierenden geeignete und in der betrieblichen Praxis erprobte informations- und kommunikationstechnische Werkzeuge im Kontext des Wissensmanagements (wie Portale, Wikis, Blogs, etc.) bekannt.

Die Studierenden erarbeiten in betreuten Gruppen entsprechende konkrete (Teil-)Lösungen.

Sie sind letztlich in der Lage, beispielsweise in einem mittelständischen Unternehmen wirksam an Projekten zur Einführung oder Weiterentwicklung ausgewählter Wissensmanagement-Konzepte teilnehmen zu können.

### **Überfachliche Kompetenzen:**

Insbesondere durch die im der durchzuführenden, weitgehend selbstorganisierten Projektarbeit werden Fähigkeiten der Studierenden gefördert

- im Team erfolgreich zu arbeiten,
- wirkungsvoll miteinander und mit anderen zu kommunizieren,
- sich auf andere im Gespräch einzustellen und auch das
- Selbstmanagement.

Projekte im Kontext des Wissensmanagements können grundsätzlich als komplexe Problemlösesituationen betrachtet werden können.

Die theoretische Auseinandersetzung mit einem systematischen Vorgehen und die anschließende praktische Anwendung steigern insofern auch

- allgemeine Fähigkeiten und Strategien zur Problemlösung
- systematisches, methodisches Vorgehen,
- Planungsverhalten,
- ganzheitliches Denken,
- Sachlichkeit und Gewissenhaftigkeit.

### **Inhalte:**

- Definitionen und begriffliche Abgrenzungen
- Zusammenhang zwischen Daten, Informationen, Wissen, Kompetenz und Wettbewerbsfähigkeit
- Klassifizierung von Wissensinhalten
- Wissensbasis von Organisationen/Unternehmen
- Grundlagen des Managements von Wissen
- Charakteristische Problemstellungen in Unternehmen
- Relevanz des Wissensmanagements für KMU
- Bewahrung unternehmensinternen Wissens
- Bereitstellung und Erwerb von Wissen im Kontext der Arbeit
- Moderne informations- und kommunikationstechnische Werkzeuge (Portale, Wikis, Blogs, Social Media, ...) für konkrete Aufgabenstellungen des Wissensmanagements
- Methoden zur Wissensidentifizierung (Wissensbilanz, Erfassung und Analyse von unternehmenskritischem Wissen ausscheidender Mitarbeiter und/oder Schlüsselpositionen)
- Methoden zum Wissensdesign
- Erprobte Vorgehensweisen zu Initialisierung, Konzeptionierung, Planung und Durchführung von betrieblichen Wissensmanagementprojekten
- Beispielhafte Wissensmanagementprojekte aus Unternehmen der Region (Ausgangssituation, Zielsetzungen, Vorgehensweise, Ergebnisse, Erfahrungen)

### **Literatur:**

- Schreuder, S., Reiländer, D.: „Wissensmanagement in der Praxis von Unternehmen der Region Mayen-Koblenz“; Wirtschaftsförderungsgesellschaft am Mittelrhein mbH Koblenz (Hrsg.); 2. Überarbeitete Auflage; Koblenz 2015

- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.): „Fit für den Wissenswettbewerb, Wissensmanagement in KMU erfolgreich einführen“; Berlin 2013

E205	THESIS	Abschlussarbeit
<b>Semester:</b>		3. Semester
<b>Häufigkeit:</b>		Jedes Semester
<b>Voraussetzungen:</b>		Bachelor-Abschluss + 40CP (PO2022) bzw. + 50CP (PO2014)
<b>Vorkenntnisse:</b>		keine
<b>Modulverantwortlich:</b>		Prüfungsamt
<b>Lehrende(r):</b>		Betreuer der Abschlussarbeit
<b>Sprache:</b>		Deutsch, Englisch
<b>ECTS-Punkte/SWS:</b>		30 /
<b>Leistungsnachweis:</b>		Prüfungsleistung: Lösung der Problemstellung und Ausarbeitung; Kolloquium (optional) Studienleistung: keine
<b>Lehrformen:</b>		Selbständige ingenieurwissenschaftliche Arbeit in der Praxis
<b>Arbeitsaufwand:</b>		900 Stunden
<b>Medienformen:</b>		

Die Studierenden sollen in diesem Modul nachweisen, ein technisches Problem in einem begrenzten Zeitrahmen selbstständig mit modernen, wissenschaftlichen Methoden bearbeiten zu können. Der Problemlöseprozess ist analytisch, strukturiert und nachvollziehbar zu in Schriftform zu beschreiben.

Diese Arbeit kann in der Hochschule oder in der Industrie durchgeführt werden. Die Ergebnisse müssen im Rahmen des abschliessenden Kolloquiums präsentiert werden.

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

- Nachweis der Fähigkeit zur selbstständigen ingenieurwissenschaftlichen Arbeit
- Systematische Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden
- Analyse von wissenschaftlichen/technischen Texten/Lehrbüchern
- Verfassen ingenieurwissenschaftlicher Texte
- Beherrschen von Präsentations- und Kommunikationstechniken

#### **Inhalte:**

- Selbstständige Bearbeitung einer ingenieurwissenschaftlichen Problemstellung innerhalb eines festgelegten Zeitrahmens
- Analytische, strukturierte und allgemein nachvollziehbare Beschreibung des Problemlösungsprozesses
- Präsentation und Verteidigung der Abschlussarbeit im Rahmen eines Kolloquiums

Die Themenstellung und wissenschaftliche Betreuung erfolgt durch Professoren des Fachbereichs Ingenieurwesen. Die Master-Abschlussarbeit kann sich mit einer Problemstellung aus dem Forschungsbereich der Hochschule selbst befassen oder sich auf eine ingenieurwissenschaftliche Fragestellung in Kooperation mit einem Unternehmen oder mit einer anderen wissenschaftlichen Forschungseinrichtung beziehen.

#### **Literatur:**

- Fach- und problemspezifische Literatur
- Reichert, Kompendium für Technische Dokumentation, Konradin Verlag, 1993
- Rossig, Wissenschaftliche Arbeiten, Print-Tec Druck + Verlag, 5. Aufl. 2004
- Ebel, Schreiben und Publizieren, WILEY-VCH Verlag, 4. Aufl. 1998