

# Modulhandbuch

zum  
berufsbegleitenden  
Bachelor-Studiengang  
Wirtschaftsingenieurwesen

Fakultät für Geistes- und Naturwissenschaften  
Hochschule Augsburg

16. November 2020

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeine Hinweise</b>	<b>4</b>
1.1	Übersicht über das Curriculum . . . . .	4
1.2	Weitere Regelungen und Informationen . . . . .	6
<b>2</b>	<b>Studienabläufe</b>	<b>6</b>
2.1	Studienstart in geradem Jahr, Vertiefung: Produktionsmechatronik . . . . .	7
2.2	Studienstart in geradem Jahr, Vertiefung: Faserverbundtechnologie . . . . .	8
2.3	Studienstart in geradem Jahr, Vertiefung: Marketing . . . . .	9
2.4	Studienstart in geradem Jahr, Vertiefung: Logistik . . . . .	10
2.5	Studienstart in ungeradem Jahr, Vertiefung: Produktionsmechatronik . . . . .	11
2.6	Studienstart in ungeradem Jahr, Vertiefung: Faserverbundtechnologie . . . . .	12
2.7	Studienstart in ungeradem Jahr, Vertiefung: Marketing . . . . .	13
2.8	Studienstart in ungeradem Jahr, Vertiefung: Logistik . . . . .	14
<b>3</b>	<b>Modulbeschreibungen</b>	<b>15</b>
3.1	Modul Ingenieurmathematik 1 (IM1) . . . . .	15
3.2	Modul Informatik und Programmieren (INF) . . . . .	17
3.3	Modul Elektrotechnik und Elektronik (EE) . . . . .	18
3.4	Modul Teamarbeit und Kommunikation (TK) . . . . .	20
3.5	Modul Ingenieurmathematik 2 (IM2) . . . . .	22
3.6	Modul Naturwissenschaftliche Grundlagen (NG) . . . . .	24
3.7	Modul Technische Mechanik und Festigkeitslehre (TM) . . . . .	26
3.8	Modul Technical English (TE) . . . . .	28
3.9	Modul Wirtschaftsmathematik (WIMA) . . . . .	30
3.10	Modul Grundlagen der Betriebswirtschaft (GBWL) . . . . .	32
3.11	Modul Unternehmensorganisation und Recht (UOR) . . . . .	34
3.12	Modul Business English (BE) . . . . .	37
3.13	Modul Statistik (STAT) . . . . .	39
3.14	Modul Marketing und Produktmanagement (MP) . . . . .	41
3.15	Modul Finanzwirtschaft und Rechnungswesen (FR) . . . . .	43
3.16	Modul Personal und Konfliktmanagement (PK) . . . . .	46
3.17	Modul Auslegung von Faserverbundbauteilen (FVAF) . . . . .	49
3.18	Modul Automatisierungstechnik (MEAT) . . . . .	50
3.19	Modul Prozessmanagement und Lean Management (LOPL) . . . . .	52
3.20	Modul Materialwirtschaft und Einkauf (MAME) . . . . .	54
3.21	Modul Personalführung und Recht in der Logistik (LOPR) . . . . .	56
3.22	Modul Faserverstärkte Keramiken (FVFK) . . . . .	58
3.23	Modul Robotertechnik und Greifsysteme (MERG) . . . . .	59
3.24	Modul Volkswirtschaftslehre (MAVW) . . . . .	61
3.25	Modul Fertigungsverfahren und Produktionstechnik (FP) . . . . .	63
3.26	Modul Werkstoffe und Material (WM) . . . . .	65
3.27	Modul Logistikdienstleistungen und Projektmanagement (LODP) . . . . .	67
3.28	Modul Verbindungstechniken im Leichtbau (FVVVL) . . . . .	69
3.29	Modul Systeme der Automatisierungstechnik (MESA) . . . . .	71
3.30	Modul Absatz und Unternehmenskommunikation (MAAK) . . . . .	73
3.31	Modul Mess und Regelungstechnik (MR) . . . . .	75

3.32 Modul Maschinenelemente (ME) . . . . .	77
3.33 Modul Konstruktion und CAD (CAD) . . . . .	79
3.34 Modul Distributionslogistik und ECommerce (LODE) . . . . .	81
3.35 Modul Konstruktionsprinzipien des Leichtbaus (FVKL) . . . . .	83
3.36 Modul Digitale Systeme und Embedded Systems (MEDE) . . . . .	85
3.37 Modul Vertriebsmanagement (MAVM) . . . . .	87
3.38 Modul Materialwirtschaft und Einkauf in der Logistik (LOME) . . . . .	89
3.39 Modul Einführung in Sandwichstrukturen (FVES) . . . . .	91
3.40 Modul Prozessmesstechnik (MEPM) . . . . .	92
3.41 Modul Management von Geschäftsprozessen (MAGP) . . . . .	94
3.42 Modul Qualitätsmanagement und technische Dokumentation (QD) . . . . .	95
3.43 Modul Wirtschaftsethik (WE) . . . . .	97
3.44 Modul Logistik/Materialflussplanung und IT in der Logistik (LOPI) . . . . .	99
3.45 Modul Finite Elemente (FVFE) . . . . .	101
3.46 Modul Mechatronische Systeme (MEMS) . . . . .	102
3.47 Modul Finanzierung und Bilanzierung (MAFB) . . . . .	104
3.48 Modul Bachelorarbeit (BAA) . . . . .	106
3.49 Modul Praxisphase 1 (PP1) . . . . .	107
3.50 Modul Praxisphase 2 (PP2) . . . . .	109
Literaturverzeichnis	111

# 1 Allgemeine Hinweise

## 1.1 Übersicht über das Curriculum

Das Studium gliedert sich in eine Orientierungsphase von zwei Studiensemestern und eine Aufbau- und Vertiefungsphase von sechs Studiensemestern. Im Rahmen der Vertiefungsphase können die Studierenden den Schwerpunkt ihren Interessen entsprechend selbst wählen. Das Studium beinhaltet mit den Modulen Praxisphase 1 (PP1), Praxisphase 2 (PP2) zwei studienbegleitende Praxisphasen.

Aus den Studienabschnitten A) und B) müssen alle Module belegt werden, der Abschnitt C) (Praxisphasen) ist auch obligatorisch. Aus Abschnitt D) müssen eine Vertiefungsrichtung und zwei unabhängige Wahlpflichtmodule (markiert durch<sup>WP</sup>) gewählt werden.

Tabelle 1: Modulbezeichnung, Umfang in Unterrichtseinheiten (UE, dabei entsprechen 13-14 UE einer Semesterwochenstunde eines Vollzeitstudiengangs), Anzahl der Leistungspunkte (LP), Art der Lehrveranstaltung (LV) und Art und ggf. Umfang der Leistungsnachweise (P)

KURZ	Modulbezeichnung	UE	LP	LV	P(G)
<b>A) Orientierungsmodule</b>					
IM1	Ingenieurmathematik 1	54	5	SU	K
INF	Informatik und Programmieren	54	5	SU, PUe	K
EE	Elektrotechnik und Elektronik	54	5	IC, SU, PUe	K
TK	Teamarbeit und Kommunikation	54	5	SU, PUe	K (50%), Praes (50%)
IM2	Ingenieurmathematik 2	54	5	SU	K
NG	Naturwissenschaftliche Grundlagen	54	5	SU, L	K
TM	Technische Mechanik und Festigkeitslehre	54	5	SU	K
TE	Technical English	54	5	SU	K (50%), Praes (50%)
Summe LP für Abschnitt A) Orientierungsmodule			40		
<b>B) Weiterführende Module</b>					
WIMA	Wirtschaftsmathematik	54	5	SU	K
GBWL	Grundlagen der Betriebswirtschaft	54	5	SU	K
UOR	Unternehmensorganisation und Recht	54	5	SU, Pr	K (50%), Praes (50%)
BE	Business English	54	5	SU, PUe	K (50%), Praes (50%)
STAT	Statistik	54	5	SU	K
MP	Marketing und Produktmanagement	54	5	SU, Pr	K (50%), Praes (50%)
FR	Finanzwirtschaft und Rechnungswesen	54	5	SU, Pr	K (50%), Praes (50%)
PK	Personal und Konfliktmanagement	54	5	SU, PUe	K (40%), HA (30%), Praes (30%)
FP	Fertigungsverfahren und Produktionstechnik	54	5	SU, L	K
WM	Werkstoffe und Material	54	5	SU, L	K
MR	Mess und Regelungstechnik	54	5	SU, L	K
ME	Maschinenelemente	54	5	SU, Pr	K (50%), Praes (50%)
CAD	Konstruktion und CAD	54	5	SU, PUe, L	K (50%), KA (50%)
QD	Qualitätsmanagement und technische Dokumentation	54	5	SU	K
WE	Wirtschaftsethik	54	5	SU	HA
BAA	Bachelorarbeit	0	15	BA	BA (80%), Praes (20%)
Summe LP für Abschnitt B) Weiterführende Module			90		
<b>C) Praxisphasen</b>					
PP1	Praxisphase 1		20		Bericht
PP2	Praxisphase 2		30		Bericht
Summe LP der Praxisphasen			50		

KURZ	Modulbezeichnung	UE	LP	LV	P(G)
<b>D) Schwerpunktmodule Produktionsmechatronik</b>					
MEAT	Automatisierungstechnik	54	5	SU, L	K
MERG	Robotertechnik und Greifsysteme <sup>WP)</sup>	54	5	SU, L	K (50%), M (50%)
MESA	Systeme der Automatisierungstechnik	54	5	SU, L	K
MEDE	Digitale Systeme und Embedded Systems	54	5	SU, PUe, L	K
MEPM	Prozessmesstechnik <sup>WP)</sup>	54	5	SU, L	K
MEMS	Mechatronische Systeme	54	5	SU	K
Summe LP für Abschnitt D) Schwerpunktmodule Produktionsmechatronik			30		
<b>D) Schwerpunktmodule Marketing</b>					
MAME	Materialwirtschaft und Einkauf	54	5	SU	K
MAVW	Volkswirtschaftslehre <sup>WP)</sup>	54	5	SU	K
MAAK	Absatz und Unternehmenskommunikation	54	5	SU	K (50%), Praes (50%)
MAVM	Vertriebsmanagement	54	5	SU, Pr	K (50%), Praes (50%)
MAGP	Management von Geschäftsprozessen <sup>WP)</sup>	54	5	SU	K
MAFB	Finanzierung und Bilanzierung	54	5	SU	K
Summe LP für Abschnitt D) Schwerpunktmodule Marketing			30		
<b>D) Schwerpunktmodule Logistik</b>					
LOPL	Prozessmanagement und Lean Management	54	5	SU	K
LOPR	Personalführung und Recht in der Logistik <sup>WP)</sup>	54	5	SU	K
LODP	Logistikdienstleistungen und Projektmanagement	54	5	SU	K
LODE	Distributionslogistik und ECommerce	54	5	SU	K
LOME	Materialwirtschaft und Einkauf in der Logistik <sup>WP)</sup>	54	5	SU	K
LOPI	Logistik/Materialflussplanung und IT in der Logistik	54	5	SU	K
Summe LP für Abschnitt D) Schwerpunktmodule Logistik			30		
<b>D) Schwerpunktmodule Faserverbund</b>					
FVAF	Auslegung von Faserverbundbauteilen	54	5	SU, L	K
FVFK	Faserverstärkte Keramiken <sup>WP)</sup>	54	5	SU, L	K
FVVL	Verbindungstechniken im Leichtbau	54	5	SU, L	K
FVKL	Konstruktionsprinzipien des Leichtbaus	54	5	SU	K
FVES	Einführung in Sandwichstrukturen <sup>WP)</sup>	54	5	SU, PUe, L	K
FVFE	Finite Elemente	54	5	SU	K
Summe LP für Abschnitt D) Schwerpunktmodule Faserverbund			30		
Summe Leistungspunkte			300		

## Abkürzungserklärung

<sup>WP)</sup> Wahlpflichtfach

LV	Lehrveranstaltungsform	P(G)	Prüfungsform(Gewicht, falls nicht 100 % )
IC	Inverted Classroom	BA	Bachelorarbeit
L	Labor	HA	schriftliche Hausarbeit
Pr	Projekt	K	Klausur, 45–120 Minuten Bearbeitungsdauer
PUe	Praktische Übung	M	mündliche Prüfung
SU	Seminaristischer Unterricht	Praes	Präsentation

## 1.2 Weitere Regelungen und Informationen

Jeweils in den ersten Wochen der Vorlesungszeit werden

- die konkret angebotenen Module im Studienplan,
- die Prüfungsform (Dauer, Hilfsmittel) im Prüfungsplan sowie
- die Details der Praxisphase im Praxisphasenleitfaden

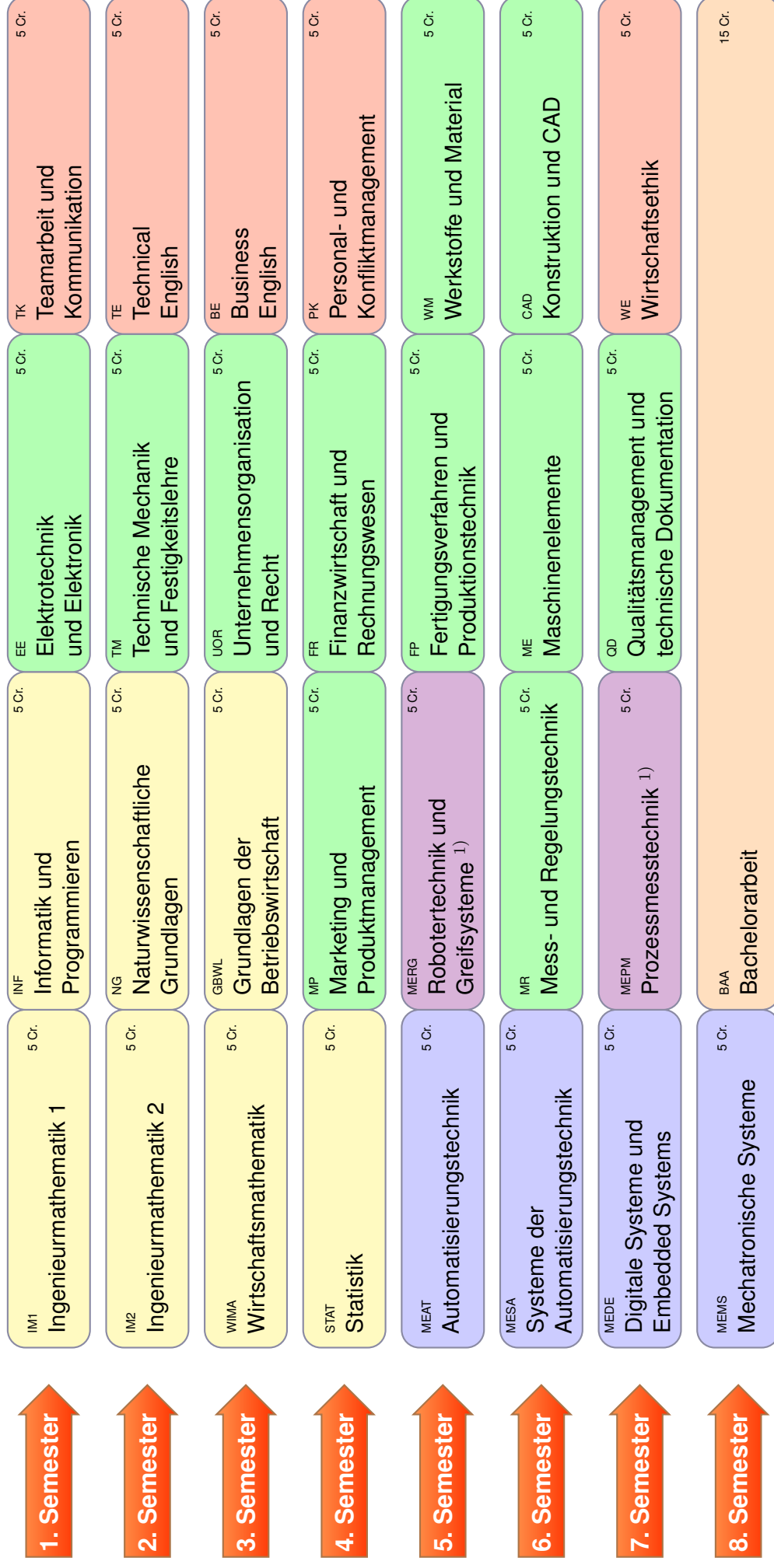
veröffentlicht.

In benoteten Modulen wird eine Note nach dem Notenschema der Allgemeinen Prüfungsordnung der Hochschule Augsburg (§ 16) vergeben.

## 2 Studienabläufe

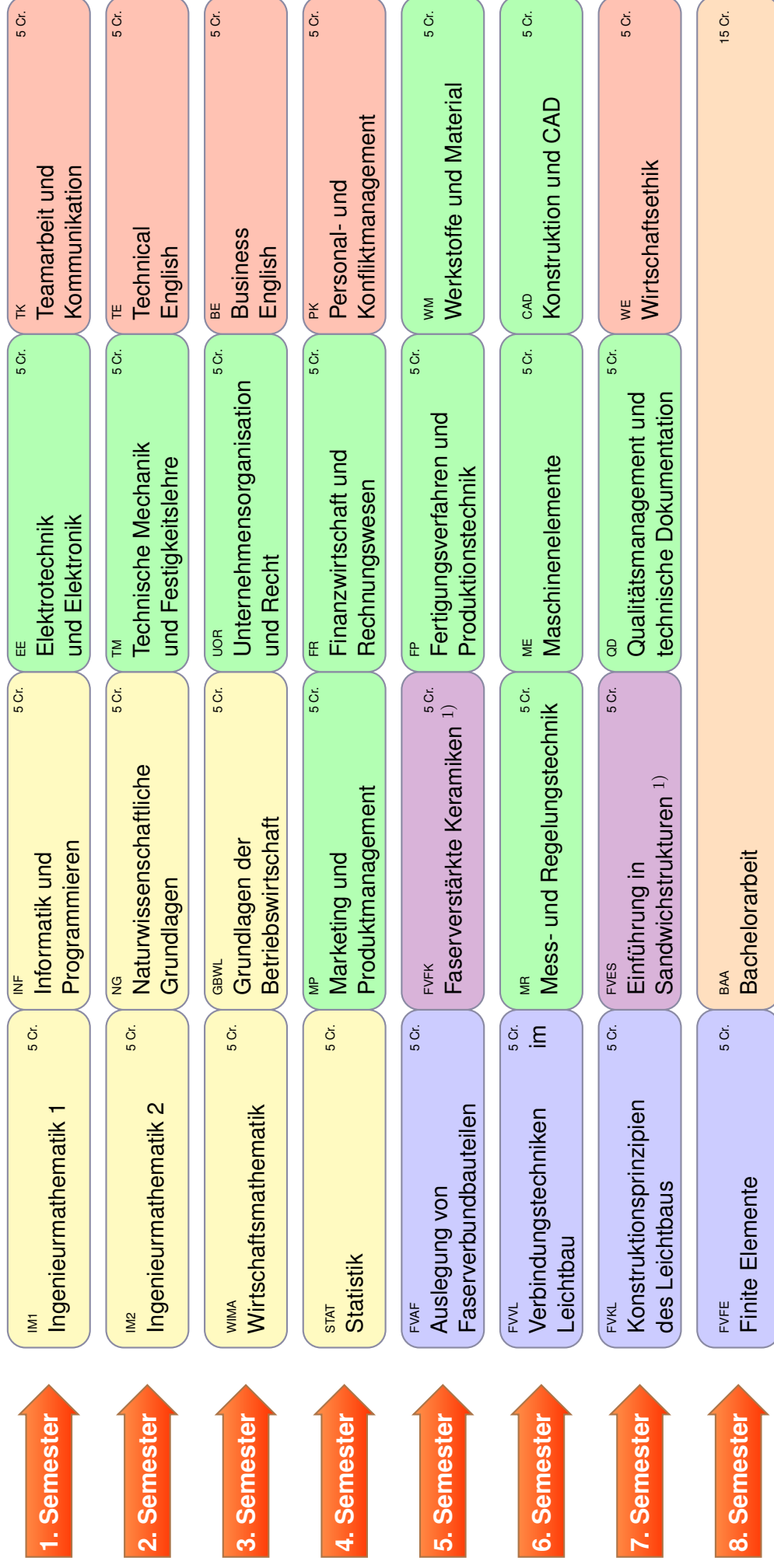
Aus organisatorischen Gründen und um jede Vertiefungsrichtung auch bei kleiner Interessentenzahl in jedem Durchlauf anbieten zu können wurden die Studienabläufe abhängig vom Studienbeginn verzahnt. Deswegen sind im folgenden 6 verschiedene Abläufe aufgelistet, die sich durch die Module der jeweils gewählten Vertiefungsrichtung und deren Reihenfolge unterscheiden.

## 2.1 Studienstart in geradem Jahr, Vertiefung: Produktionsmechatronik



<sup>1)</sup> Alternativ können im 5. Semester die Wahlpflichtmodule Personalführung und Recht in der Logistik (LO) oder Faserverstärkte Keramiken (FY) oder Volkswirtschaftslehre (MS) und im 7. Semester Materialwirtschaft und Einkauf in der Logistik (LO) oder Einführung in Sandwichstrukturen (FV) oder Management von Geschäftsprozessen (MS) belegt werden

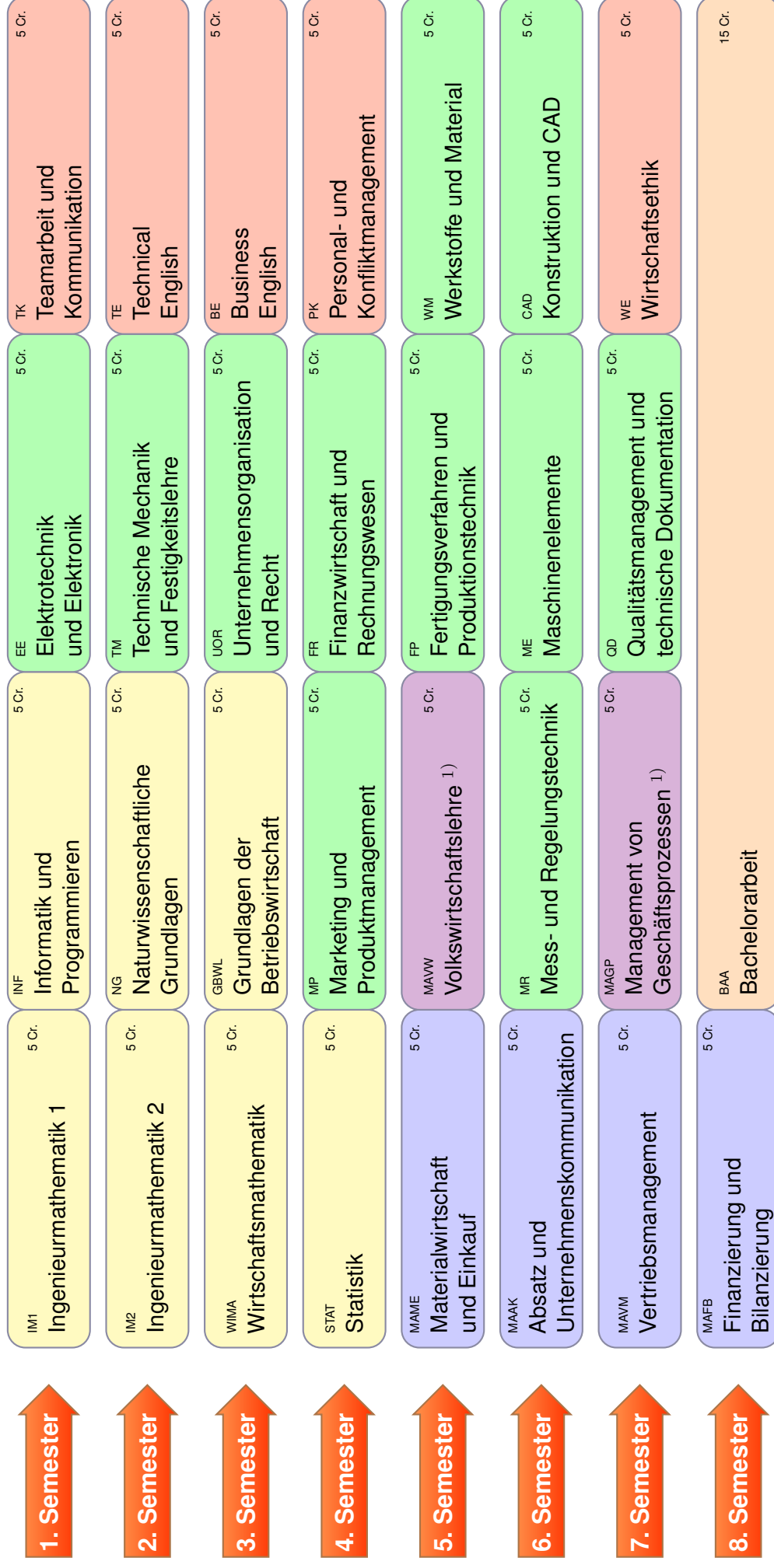
## 2.2 Studienstart in geradem Jahr, Vertiefung: Faserverbundtechnologie



1) Alternativ können im 5. Semester die Wahlpflichtmodule Personalführung und Recht in der Logistik (LO) oder Robotertechnik und Greifsysteme (ME) oder Volkswirtschaftslehre (MS) und im 7. Semester Materialwirtschaft und Einkauf in der Logistik (LO) oder Prozessmesstechnik (ME) oder Management von Geschäftsprozessen (MS) belegt werden

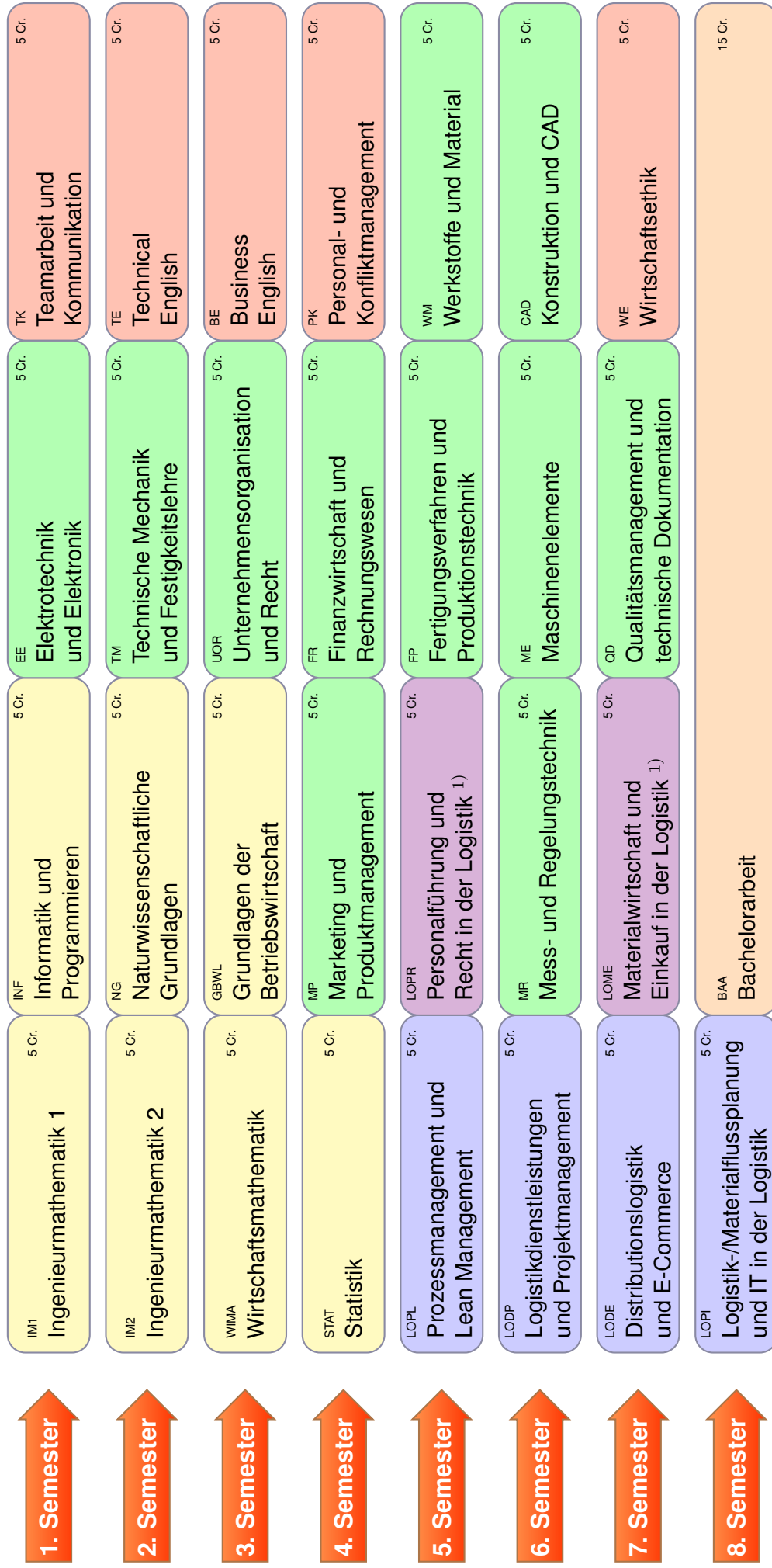


## 2.3 Studienstart in geradem Jahr, Vertiefung: Marketing



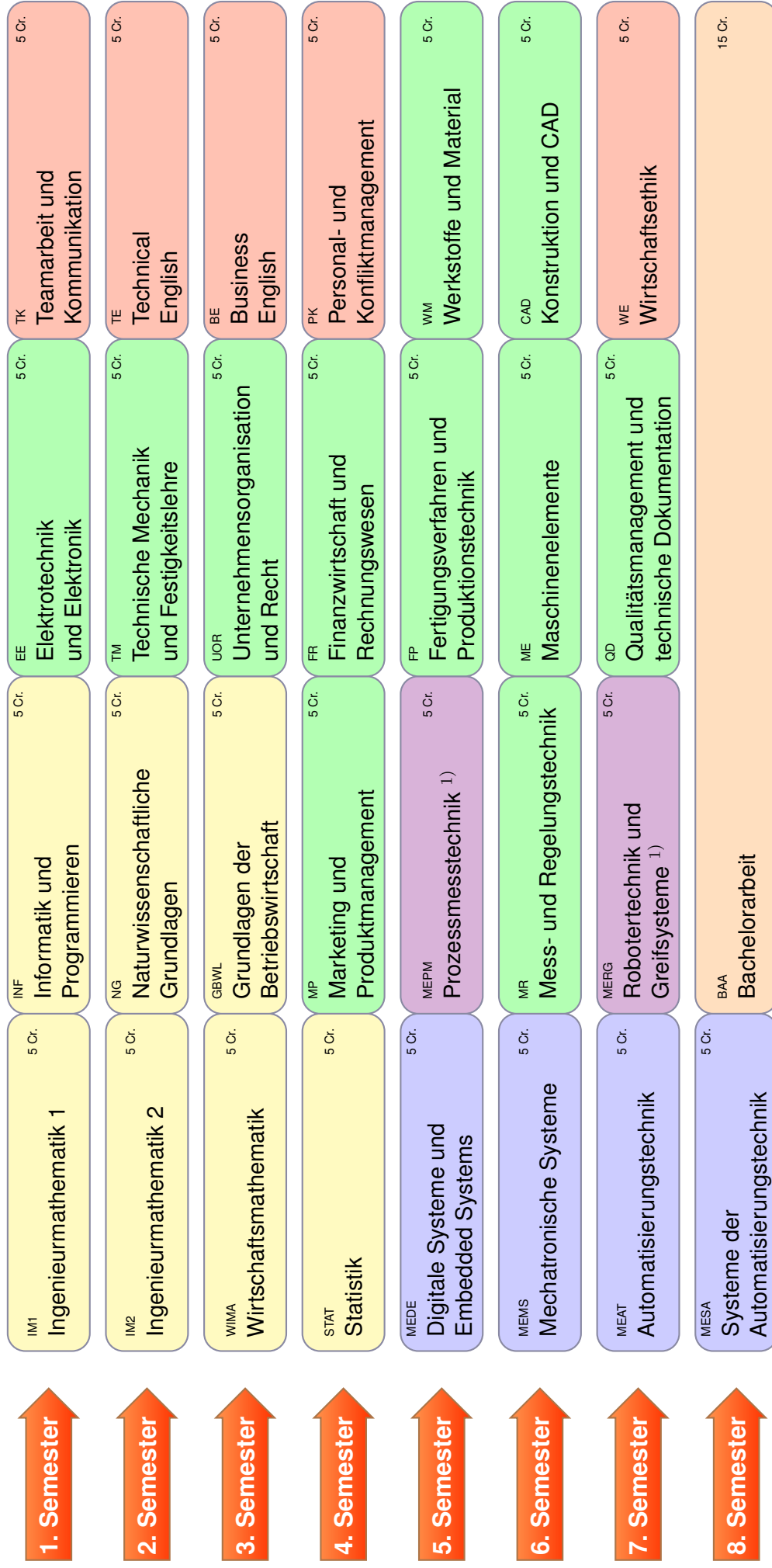
1) Alternativ können im 5. Semester die Wahlpflichtmodule Personalführung und Recht in der Logistik (LO) oder Faserverstärkte Keramiken (FY) oder Robotertechnik und Greifsysteme (ME) und im 7. Semester Materialwirtschaft und Einkauf in der Logistik (LO) oder Einführung in Sandwichstrukturen (FY) oder Prozessmesstechnik (ME) belegt werden

## 2.4 Studienstart in geradem Jahr, Vertiefung: Logistik



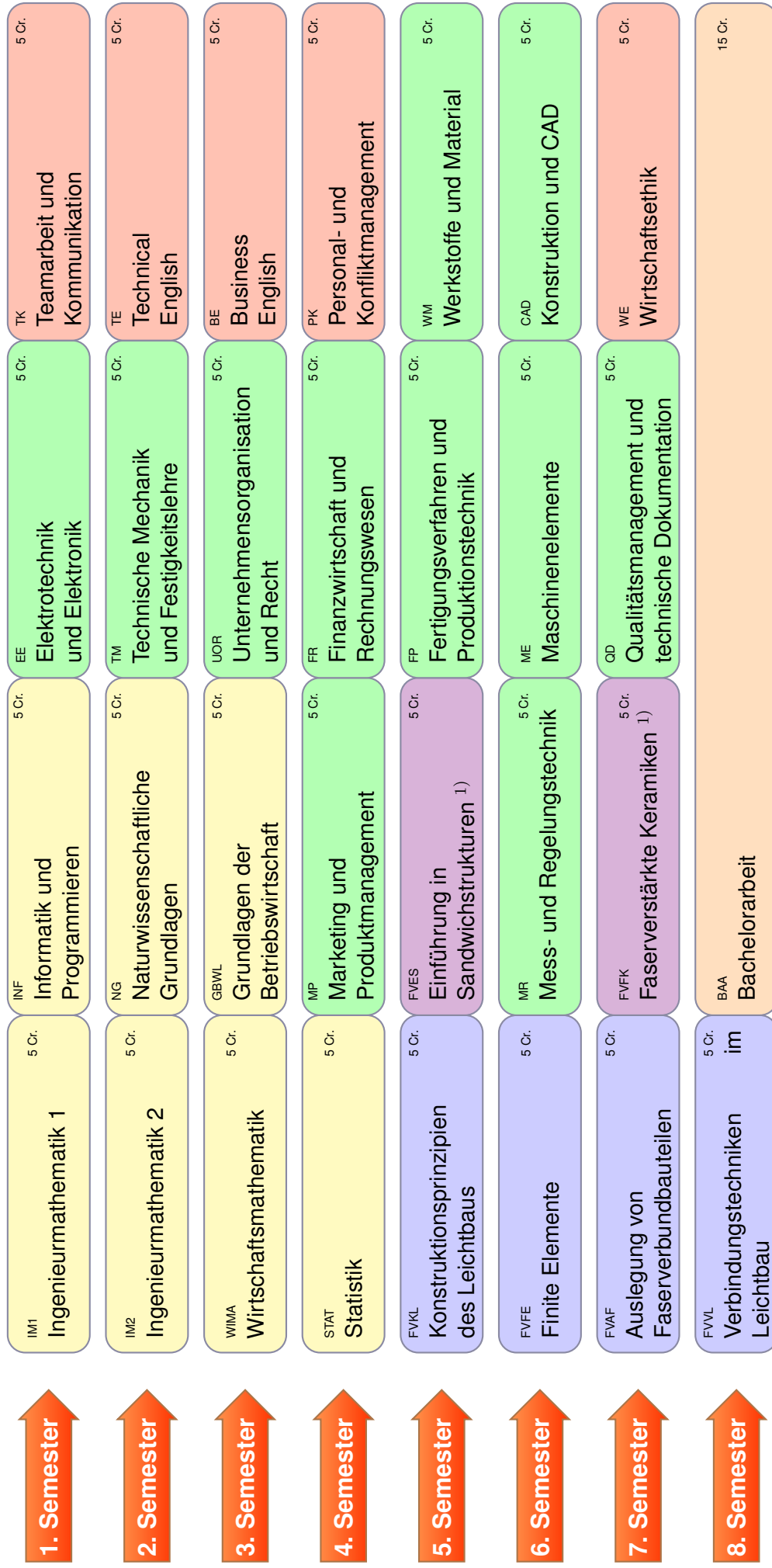
1) Alternativ können im 5. Semester die Wahlpflichtmodule Faserverstärkte Keramiken (FV) oder Robotertechnik und Greifsysteme (ME) oder Volkswirtschaftslehre (MS) und im 7. Semester Einführung in Sandwichstrukturen (FV) oder Prozessmesstechnik (ME) oder Management von Geschäftsprozessen (MS) belegt werden

## 2.5 Studienstart in ungeradem Jahr, Vertiefung: Produktionsmechatronik



1) Alternativ können im 5. Semester die Wahlpflichtmodule Personalführung und Recht in der Logistik (LO) oder Faserverstärkte Keramiken (FY) oder Volkswirtschaftslehre (MS) und im 7. Semester Materialwirtschaft und Einkauf in der Logistik (LO) oder Einführung in Sandwichstrukturen (FV) oder Management von Geschäftsprozessen (MS) belegt werden

## 2.6 Studienstart in ungeradem Jahr, Vertiefung: Faserverbundtechnologie



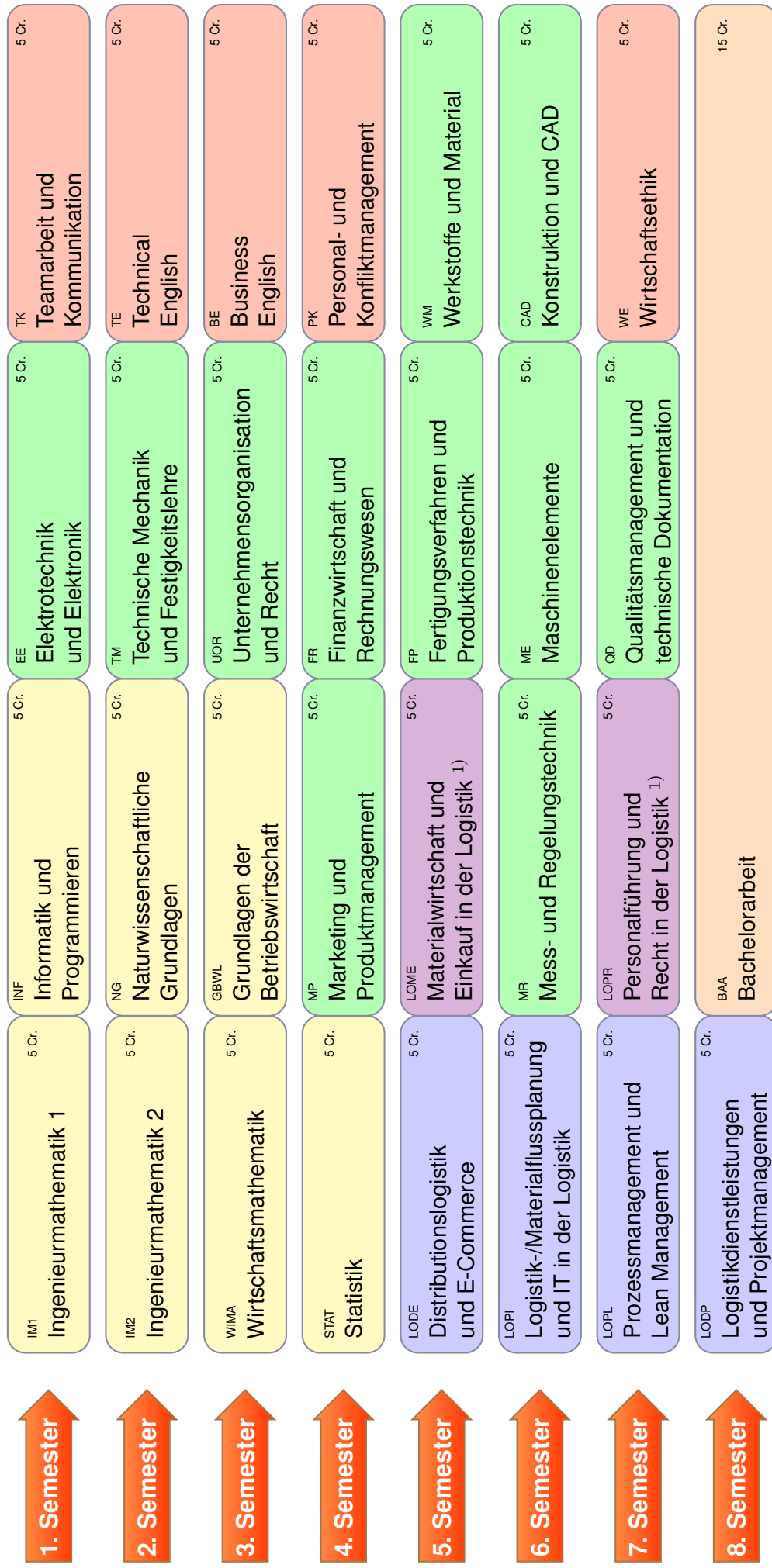
1) Alternativ können im 5. Semester die Wahlpflichtmodule Personalführung und Recht in der Logistik (LO) oder Robotertechnik und Greifsysteme (ME) oder Volkswirtschaftslehre (MS) und im 7. Semester Materialwirtschaft und Einkauf in der Logistik (LO) oder Prozessmesstechnik (ME) oder Management von Geschäftsprozessen (MS) belegt werden

## 2.7 Studienstart in ungeradem Jahr, Vertiefung: Marketing

<b>1. Semester</b>	IM1 Ingenieurmathematik 1 5 Cr.	INF Informatik und Programmieren 5 Cr.	EE Elektrotechnik und Elektronik 5 Cr.	TK Teamarbeit und Kommunikation 5 Cr.
<b>2. Semester</b>	IM2 Ingenieurmathematik 2 5 Cr.	NG Naturwissenschaftliche Grundlagen 5 Cr.	TM Technische Mechanik und Festigkeitslehre 5 Cr.	TE Technical English 5 Cr.
<b>3. Semester</b>	WIMA Wirtschaftsmathematik 5 Cr.	GBWL Grundlagen der Betriebswirtschaft 5 Cr.	UOR Unternehmensorganisation und Recht 5 Cr.	BE Business English 5 Cr.
<b>4. Semester</b>	STAT Statistik 5 Cr.	MIP Marketing und Produktmanagement 5 Cr.	FR Finanzwirtschaft und Rechnungswesen 5 Cr.	PK Personal- und Konfliktmanagement 5 Cr.
<b>5. Semester</b>	MAVM Vertriebsmanagement 5 Cr.	MAGP Management von Geschäftsprozessen 1) 5 Cr.	FP Fertigungsverfahren und Produktionstechnik 5 Cr.	WM Werkstoffe und Material 5 Cr.
<b>6. Semester</b>	MAFB Finanzierung und Bilanzierung 5 Cr.	MR Mess- und Regelungstechnik 5 Cr.	ME Maschinenelemente 5 Cr.	CAD Konstruktion und CAD 5 Cr.
<b>7. Semester</b>	MAME Materialwirtschaft und Einkauf 5 Cr.	MAVV Volkswirtschaftslehre 1) 5 Cr.	QD Qualitätsmanagement und technische Dokumentation 5 Cr.	WE Wirtschaftsethik 5 Cr.
<b>8. Semester</b>	MAAK Absatz und Unternehmenskommunikation 5 Cr.	BAA Bachelorarbeit 15 Cr.		

1) Alternativ können im 5. Semester die Wahlpflichtmodule Personalführung und Recht in der Logistik (LO) oder Faserverstärkte Keramiken (FY) oder Robotertechnik und Greifsysteme (ME) und im 7. Semester Materialwirtschaft und Einkauf in der Logistik (LO) oder Einführung in Sandwichstrukturen (FY) oder Prozessmesstechnik (ME) belegt werden

## 2.8 Studienstart in ungeradem Jahr, Vertiefung: Logistik



1) Alternativ können im 5. Semester die Wahlpflichtmodule Faserverstärkte Keramiken (FV) oder Robotertechnik und Greifsysteme (ME) oder Volkswirtschaftslehre (MS) und im 7. Semester Einführung in Sandwichstrukturen (FV) oder Prozessmesstechnik (ME) oder Management von Geschäftsprozessen (MS) belegt werden

## 3 Modulbeschreibungen

### 3.1 Modul Ingenieurmathematik 1 (IM1)

Lehrveranstaltung im 1. Semester (Pflichtmodul)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Christine Zerbe	Dozent(in)	Prof. Dr. Christine Zerbe
Häufigkeit des Angebots	Jährlich	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		
Besondere Regelungen	Orientierungsprüfung		

#### Inhalt

- Potenz- und Logarithmusregeln, Summenzeichen, Binomische Formeln, Gleichungen und Ungleichungen
- Funktionsbegriff, Monotonie, Symmetrie, Stetigkeit, Ganzrationale Funktionen, Gebrochenrationale Funktionen, Potenz- und Wurzelfunktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen, Winkelfunktionen
- Definition der Ableitung, Rechenregeln, Extremstellenbestimmung, Kurvendiskussion, Anwendungen (Optimierung, Satz von Taylor, Newton-Verfahren, Satz von L'Hospital)
- Darstellung in kartesischer Form und Exponentialform, komplexe Algebra

#### Qualifikationsziele

**Kenntnisse** Die Studierenden verfügen über einen vertieften Überblick der in der Veranstaltung vermittelten mathematischer Inhalte, Methoden und Techniken sowie über differenzierte Kenntnisse in den verschiedenen Teilbereichen der Ingenieurmathematik. Elementare Regeln der Algebra (Potenz- und Logarithmusregeln, Summenzeichen, ...) können die Studierenden an Standardaufgaben anwenden. Sie verwenden dazu die korrekte mathematische Notation. Sie geben die Schritte und Regeln zur Lösung verschiedener Gleichungen wieder und reproduzieren die Schritte eigenständig beim Lösen ähnlicher Aufgaben. Die Studierenden können grundlegende Begriffe der Analysis von Funktionen benennen und an Beispielen erklären. Sie erkennen die in den Ingenieurs- und Wirtschaftswissenschaften häufig vorkommende Funktionen und ihre Graphen. Sie können die Definition der Ableitung wiedergeben und kennen die Ableitungsregeln. Sie wissen, welche Schritte zur Bestimmung lokaler Extremwerte mit und ohne Nebenbedingungen nötig sind. Weitere Anwendungsbereiche der Differentialrechnung (Näherung von Funktionen durch die Taylor-Reihe, ...) sind ihnen vertraut. Sie können die Rechenregeln bei komplexen Zahlen aufzählen, sie verstehen und begründen.

**Fertigkeiten** Die Studierenden wenden die in der Veranstaltung gelernten Verfahren an neuen unbekanntem Beispielen an und entwickeln mit den ingenieurmathematischen Verfahren des Kurses eigene korrekte Lösungen zu neuen Problemen. Sie können zwischen den Lösungsverfahren unterscheiden und können ein gegebenes Problem einer vermittelten Methode zuordnen, diese in die mathematische Symbolschreibweise überführen und eigenständig lösen.

**Kompetenzen** Die Studierenden sind in der Lage praktische, quantitative Anwendungsprobleme kritisch zu analysieren und vor dem Hintergrund der in der Veranstaltung erlernten mathematischen Methoden zu bewerten. Sie können solche Problemstellungen selbstständig als mathematisches Modell formulieren sowie Lösungsansätze entwickeln. Die Studierenden können die Lösungen und Ergebnisse evaluieren und eine eigenständige Bewertung vornehmen. Unterschiedliche Ergebnisse verschiedener Methoden können Sie vergleichen und potentielle Abweichungen beurteilen. Sie ordnen die Grenzen und Schwächen der Methoden des Kurses ein.

## Empfohlene Literatur

Papula, Lothar (2014). *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium*. 14. Aufl. Springer Vieweg.

Ruschitzka, Margot und Wolfgang Reckfort (2009). *Ingenieurmathematik: Vektor- und Infinitesimalrechnung für Bachelors*. Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG.



## 3.2 Modul Informatik und Programmieren (INF)

Lehrveranstaltung im 1. Semester (Pflichtmodul)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Michael Kipp	Dozent(in)	Prof. Dr. Michael Kipp
Häufigkeit des Angebots	Jährlich	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Praktische Übung, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		
Besondere Regelungen	Orientierungsprüfung		

### Inhalt

- Datentypen und Variablen
- Kontrollfluss
- Animation und Interaktion
- Funktionen
- Arrays
- Klassen und Objekte

### Qualifikationsziele

**Kenntnisse** Die Studierenden erwerben die Grundkenntnisse zum Rechneraufbau und zum Fach Informatik.

**Fertigkeiten** Die Studierenden können die Prinzipien der prozeduralen Programmierung und Grundzüge der objektorientierten Programmierung beschreiben und anwenden.

**Kompetenzen** Die Studierenden sind befähigt, selbständig Programme in Processing (Java) zu erstellen.

### Empfohlene Literatur

*Processing: Online-Skript und Videos* (2016). URL: <http://processing.michaelkipp.de/>.

Shiffman, Daniel (2015). *Learning Processing: A Beginner's Guide to Programming Images, Animation, and Interaction* (Morgan Kaufmann Series in Interactive 3D Technology). 2. Aufl. Elsevier Ltd, Oxford.

### 3.3 Modul Elektrotechnik und Elektronik (EE)

Lehrveranstaltung im 1. Semester (Pflichtmodul)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Hans-E. Schurk	Dozent(in)	Prof. Dr. Hans-E. Schurk
Häufigkeit des Angebots	Jährlich	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Inverted Classroom, Seminaristischer Unterricht, Praktische Übung, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

#### Inhalt

- Von der Elektrizität zur Elektrotechnik
- Grundlegende elektrische Begriffe (Ladung, Strom, Spannung, Energie, Leistung)
- Grundlegende Netzwerkelemente (Spannungs- und Stromquelle, Widerstand, Kapazität, Induktivität)
- Ohm'sches Gesetz, Kirchhoff'sche Gesetze
- Messung elektrischer Größen
- Lineare und nichtlineare Zweipole
- Methoden zur systematischen Analyse linearer Netzwerke
- Standardschaltungen (Spannungsteiler, Brücken, Stern – Dreieck-Umrechnung)
- Grundlagen der elektronischen Halbleitertechnik
- pn-Übergang, Diode, Transistor
- Herstellung von elektrischen und elektronischen Baugruppen (Aufbautechnologie, SMD, Hybrid)
- Einführung in die Sensortechnik
- Ein- und Ausschaltvorgänge, Einführung in die Steuerungs- und Regelungstechnik
- Einführung in Wechselstrom: Leistung, Effektivwerte, Wirk- und Blindstrom, Beschreibung von sinusförmigen Wechselgrößen mit Hilfe der komplexen Rechnung
- Analyse und Berechnung einfacher Wechselstrom-Netzwerke mit Hilfe der komplexen Rechnung

#### Qualifikationsziele

Das Ziel der Lehrveranstaltung ist, den Studierenden, die eine nicht-technische Vorbildung haben, die Elektrotechnik und Elektronik nahezubringen. Im Vordergrund steht dabei, Verständnis für die Grundlagen der Elektrotechnik aufgrund von eigenen Erfahrungen im täglichen Umgang mit elektrischen und elektronischen Geräten zu entwickeln und Barrieren abzubauen, die oft im Umgang mit elektrotechnischen Fragestellungen zu beobachten sind. Die Studierenden mit entsprechender technischer Vorbildung erfahren die Elektrotechnik aus einem anderen Blickwinkel und werden aufgefordert, ihre eigenen Erfahrungen in die Lehrveranstaltung mit einzubringen.

**Kenntnisse** Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung die für alle Schwerpunktrichtungen in gleichem Maß erforderlichen elektrotechnischen Grundkenntnisse. Sie kennen die Wirkungen des elektrischen Stroms und Gefahren im Umgang mit elektrotechnischen Geräten. Sie sind vertraut mit Schutzmaßnahmen. Die Studierenden verstehen die „Sprache“ der Elektrotechnik, kennen die Grundgesetze der Elektrotechnik und können Begriffe, die bei der Anwendung elektrotechnischer und elektronischer Aufgaben verwendet werden, richtig zuordnen. Sie erfahren, wie aus den einzelnen Bauteilen elektronische Baugruppen entstehen und welche Technologien heute dazu eingesetzt werden. Sie lernen Bauelemente der Sensortechnik, deren Eigenschaften und Anwendungen kennen. Sie bekommen Einblick in zeitabhängige elektrische Größen, lernen dabei Anwendungsfälle für einfache Differentialgleichungen kennen und wissen, warum in der Wechselstromtechnik üblicherweise die komplexe Rechnung angewendet wird.

**Fertigkeiten** Die Studierenden können die für die Elektrotechnik wichtigen Grundlagen aus dem Internet selbst ermitteln, diese mit Hilfe des angebotenen digitalen Skriptums in eine eigene Struktur bringen und sie an elektrotechnischen Problemstellungen anwenden. In den Präsenzveranstaltungen wird mit ihnen besprochen, wie das im Online-Studium erworbene Wissen auf elektrotechnische Aufgabenstellungen angewandt wird. Sie wenden dann die Gesetze und Methoden an neuen unbekanntem Beispielen an und entwickeln eigene Lösungen zu neuen Problemen. Sie können Lösungsverfahren, die sie in den Veranstaltungen der Ingenieurmathematik gelernt haben, auf elektrotechnische Probleme anwenden. Die Studierenden verfügen über grundsätzliche Methoden für die Analyse, Berechnung und Auslegung elektrischer Netzwerke bei Gleich- und Wechselstrom.

**Kompetenzen** Die Studierenden sind in der Lage, einfache praktische, quantitative Anwendungsprobleme kritisch zu analysieren und vor dem Hintergrund der in der Veranstaltung erlernten Methoden zu bewerten. Sie können einfache Problemstellungen aus der Praxis mit den Gesetzen und Methoden der Elektrotechnik selbstständig formulieren und daraus Lösungsansätze entwickeln. Die Studierenden können die Lösungen und Ergebnisse evaluieren und eine eigenständige Bewertung vornehmen. Die Studierenden sind in der Lage, mit Spezialisten der Elektrotechnik und Elektronik zu kommunizieren, die richtigen Fragen zu stellen und deren Antworten einzuordnen. Sie sind in der Lage, eigene Standpunkte zu aktuellen Fragen der Gesellschaft zu erarbeiten, die sich mit elektrischer Energie (z.B. Elektromobilität) befassen.

## Empfohlene Literatur

Gutekunst, Ekbert Hering; Klaus Bressler; Jürgen (2014). *Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler*. 6. Aufl. Springer Berlin Heidelberg.

Nerreter, Arnold Führer; Klaus Heidemann; Wolfgang (2011). *Grundgebiete der Elektrotechnik 1 und 2*. München: Carl Hanser Fachbuchverlag. 284 S.

### 3.4 Modul Teamarbeit und Kommunikation (TK)

Lehrveranstaltung im 1. Semester (Pflichtmodul)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Mahena Stief	Dozent(in)	Tanja Anderl, Andreas Renner, Katharina Herrmann
Häufigkeit des Angebots	Jährlich	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Praktische Übung, Selbststudium		
Prüfungen	Klausur (45–120 Min.) (Gewicht in der Modulnote 50 %), Präsentation (Gewicht in der Modulnote 50 %)		

#### Inhalt

- *Teamarbeit*: Unterscheidung Team / Abteilung, harte und weiche Erfolgsfaktoren von Teamarbeit, Rollen in Teams (Belbin), Phasen von Teamarbeit (Tuckman).
- *Präsentieren*: Vorbereitung und Aufbau einer Präsentation, Präsentationsmedien und -materialien, Standards wissenschaftlicher Präsentation, Zuhörer/innen aktivieren und beteiligen, Körpersprache und Rhetorik, Zeitplanung bei Präsentationen
- *Kommunikation*: Grundlagen der Kommunikation (Sender-/ Empfängermodell, Vier Seiten einer Nachricht, Körpersprache), Gesprächstechniken, Verhandeln: Verhandlungsstile, Verhandlungsmodelle, Gewaltfreie Kommunikation, Grundlagen der interkulturellen Kommunikation

#### Qualifikationsziele

##### Kenntnisse

- *Teamarbeit*: Die Studierenden kennen Phasen von Teamarbeiten sowie Erfolgsfaktoren und kritische Faktoren von Teamarbeit.
- *Präsentieren*: Vorbereitung und Aufbau einer Präsentation, Präsentationsmedien und –Materialien, Standards wissenschaftlicher Präsentation, Zuhörer/innen aktivieren und beteiligen, Körpersprache und Rhetorik, Zeitplanung bei Präsentationen sowie Visualisierungstechniken
- *Kommunikation*: Die Studierenden erwerben Kenntnisse zu grundlegenden Kommunikationsmodellen, Gesprächstechniken und situativen Besonderheiten (z.B. kulturelle, emotionale Aspekte...). Sie erkennen die Kennzeichen gelungener Kommunikation auf der Sach- und Beziehungsebene auf Basis der vorgestellten Modelle und Übungen.

## Fertigkeiten

- *Teamarbeit*: Anhand von Übungen reflektieren die Studierenden ihre eigenen Beiträge zur Teamarbeit. Sie erlernen ihre typischen Rollen und kennen Ansatzpunkte für eine persönliche Optimierung.
- *Präsentieren*: Die Studierenden können Präsentationen ziel- und zuhörerorientiert vorbereiten und aufbauen. Sie lernen geeignete Medien auszuwählen und Präsentationsmaterialien zu gestalten. Sie erkennen ihre persönlichen Stärken bei Präsentationen und ihre Schwächen, die sie gezielt im Seminar optimieren.
- *Kommunikation*: Die Studierenden erkennen eigene Kommunikationsmuster und wenden das neu erworbene Wissen an. In praxisnahen Gesprächssituationen und Gruppenarbeit entwickeln sie Handlungsoptionen und Umsetzungspläne und bewerten die Anwendungsfelder im kollegialen Austausch.

## Kompetenzen

- *Teamarbeit*: Die Studierenden können ihr Team auf Grund des erworbenen Wissens bewusst mitgestalten und mit zum Erfolg führen.
- *Präsentieren*: In einer erarbeiteten Präsentation zeigen die Studierenden, dass sie das „SLASH-Konzept“ umsetzen und einem Vortrag eine Struktur geben können, die von Dritten verstanden wird.
- *Kommunikation*: Die Studierenden sind in der Lage, sich auf Gesprächssituationen gezielt vorzubereiten und zu strukturieren. Sie erkennen und erweitern eigene Kommunikationsmuster und gestalten und steuern Gespräche aktiver mithilfe von Gesprächstechniken sowie den vorgestellten theoretischen Modellen und Handlungskonzepten.

## Empfohlene Literatur

Blod, Gabriele (2007). *Präsentationskompetenzen (Uni-Wissen Kernkompetenzen)*. 1. Aufl. Klett Lerntraining GmbH.

Gallo, Carmine (2011). *Überzeugen wie Steve Jobs: Das Erfolgsgeheimnis seiner Präsentationen*. Ariston.

Hartmann, Martin, Rüdiger Funk und Horst Nietmann (2012). *Präsentieren: Präsentationen: zielgerichtet und adressatenorientiert (Beltz Weiterbildung)*. 9. Aufl. Beltz.

Honey, Peter und Alan Mumford (1992). *The Manual of Learning Styles*. 3. Aufl. Peter Honey Publications.

Reynolds, Garr (2008). *Präsentationen*. New Riders.

## 3.5 Modul Ingenieurmathematik 2 (IM2)

Lehrveranstaltung im 2. Semester (Pflichtmodul)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Stefan Etschberger	Dozent(in)	Prof. Dr. Stefan Etschberger
Häufigkeit des Angebots	Jährlich	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

### Inhalt

- *Integrale*: Riemannintegrierbarkeit, unbestimmte Integrale, partielle Integration, Integration durch Substitution, bestimmte Integrale, uneigentliche Integrale
- *Mengen im  $\mathbb{R}^n$*
- *Vektor- und Matrixalgebra*: Vergleich- und Verknüpfungen zwischen Matrizen, Inverse Matrizen
- *Lineare Gleichungssysteme*: Lösbarkeit, Affine Lösungsräume, Gauß-Jordanverfahren
- *Determinanten*: Cramersche Regel, Laplacescher Entwicklungssatz, Invertierungssatz
- *Skalarprodukt, Vektornorm, Vektorprodukt, Orthogonale Matrizen, Drehungen*
- *Eigenwertprobleme*
- *Mehrdimensionale Differentialrechnung*: Partielle Ableitungen, Taylor-Entwicklung, Lokale Extrema mit und ohne Nebenbedingungen

### Qualifikationsziele

**Kenntnisse** Die Studierenden verfügen über einen vertieften Überblick der in der Veranstaltung vermittelten mathematischer Inhalte, Methoden und Techniken sowie über differenzierte Kenntnisse in den verschiedenen Teilbereichen der Ingenieurmathematik. Dazu können sie die Rechenregeln bei unbestimmten und bestimmten Integralen aufzählen, sie verstehen, deuten. Sie geben die Schritte und Regeln des Gauß-Jordan-Algorithmus zur Lösung linearer Gleichungssysteme wieder und reproduzieren die Definition und die Schritte bei Verfahren zur Bestimmung von Determinanten. Die in der Veranstaltung eingeführten Beispiele von Skalar- und Vektorprodukten beschreiben sie und verdeutlichen deren Anwendungsbereiche. Sie kennen die Definition und die Schritte zur Berechnung von Eigenwerten und Eigenvektoren quadratischer Matrizen. Sie können die Definition partieller Ableitungen wiedergeben und die Unterschiede zur eindimensionalen Differentialrechnung benennen. Sie wissen, welche Schritte zur Bestimmung lokaler Extremwerte mit und ohne Nebenbedingungen nötig sind.

**Fertigkeiten** Die Studierenden wenden die in der Veranstaltung gelernten Verfahren an neuen unbekanntem Beispielen an und entwickeln mit den ingenieurmathematischen Verfahren des Kurses eigene korrekte Lösungen zu neuen Problemen. Sie können zwischen den Lösungsverfahren unterscheiden und können ein gegebenes Problem einer vermittelten Methode zuordnen, diese in die mathematische Symbolschreibweise überführen und eigenständig lösen auch mit Unterstützung durch geeignete Software.

**Kompetenzen** Die Studierenden sind in der Lage praktische, quantitative Anwendungsprobleme kritisch zu analysieren und vor dem Hintergrund der in der Veranstaltung erlernten mathematischen Methoden zu bewerten. Sie können solche Problemstellungen selbstständig als mathematisches Modell formulieren sowie Lösungsansätze entwickeln. Die Studierenden können die Lösungen und Ergebnisse evaluieren und eine eigenständige Bewertung vornehmen. Unterschiedliche Ergebnisse verschiedener Methoden können Sie vergleichen und potentielle Abweichungen beurteilen. Sie ordnen die Grenzen und Schwächen der Methoden des Kurses ein.

## Empfohlene Literatur

Arens, Tilo, Frank Hettlich, Christian Karpfinger, Ulrich Kockelkorn und Klaus Lichtenegger (2018). *Mathematik*. Berlin: Springer Spektrum.

Opitz, Otto, Stefan Etschberger, Wolfgang R. Burkart und Robert Klein (2017). *Mathematik*. München: De Gruyter Oldenbourg.

## 3.6 Modul Naturwissenschaftliche Grundlagen (NG)

Lehrveranstaltung im 2. Semester (Pflichtmodul)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Dr. Stefan Jansen	Dozent(in)	Dr. Stefan Jansen
Häufigkeit des Angebots	Jährlich	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Laborarbeit, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

### Inhalt

- *Grundlagen:*
  - Die Physik und ihre Anwendungsgebiete
  - Grundbegriffe: Einheiten, Größenordnungen
  - Aufbau der Materie
  - Grundlagen der Fehlerrechnung
- *Mechanik:*
  - Geschwindigkeit, Impuls und Beschleunigung
  - Kraft, Arbeit und Energie
  - Rotationsbewegung, Drehmoment und Trägheitsmoment
- *Mechanische Schwingungen:*
  - harmonische Schwingung (Feder- und Fadenpendel)
  - gedämpfte und erzwungene harmonische Schwingung
  - gekoppelte Schwingungen
  - Praktikumsversuche: Federpendel, Fadenpendel, erzwungene Schwingung
- *Wellen:*
  - harmonische Wellen
  - Longitudinal-, Transversalwellen
  - Interferenz, Beugung
- *Optik:*
  - Strahlenoptik: Reflexion, Brechung, Totalreflexion,
  - Wellenoptik: Polarisierung, Beugungsgitter
  - Praktikumsversuche: Brechungsgesetz, Spektroskop

### Qualifikationsziele

**Kenntnisse** Die Studierenden verfügen über einen vertieften Überblick der in der Veranstaltung vermittelten Inhalte, der Methoden und der Techniken. Sie erhalten einen Überblick über:

- Gebiete und Anwendungsgebiete der Physik
- in den Naturwissenschaften vorkommende Größenordnungen
- Aufbau der Materie



- Newton'sche Mechanik
- Schwingungen und Wellen
- Optik

Die Studierenden sind in der Lage Aufgabenstellungen aus den obigen Gebieten richtig einzuordnen und mit den vorgestellten Mitteln zu bearbeiten.

**Fertigkeiten** Die Studierenden

- sind in der Lage einfache mechanische Probleme mathematisch zu beschreiben, zu berechnen und das Ergebnis zu interpretieren.
- können physikalische Prinzipien (Newtonsche Gesetze, Erhaltungssätze) anwenden um ihnen gestellte Aufgaben zu lösen.

**Kompetenzen** Die Studierenden können

- einfache physikalische Probleme aus der Mechanik und der Optik lösen.
- Experimente durchführen und auswerten, das heißt Messergebnisse aufnehmen und analysieren (Fehler / Fehlerfortpflanzung) und eine Auswertung abfassen, sowie die erhaltenen Ergebnisse zu hinterfragen.

### 3.7 Modul Technische Mechanik und Festigkeitslehre (TM)

Lehrveranstaltung im 2. Semester (Pflichtmodul)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Zirwas	Dozent(in)	Prof. Dr. Zirwas
Häufigkeit des Angebots	Jährlich	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

#### Inhalt

##### *Statik:*

- Grundlagen der Statik
- Kraft und Moment, Systeme von Kräften
- Ebene und räumliche Tragwerke (Lager- und Gelenkreaktionen)
- Flächen und Volumenschwerpunkt
- Innere Kräfte und Momente am Balken
- Reibung

##### *Festigkeitslehre:*

- Verformungen und Verzerrungen
- Materialgesetze: Hooke'sches Gesetz
- Flächenmomente
- Wärmedehnung und Wärmespannung
- Einfache Beanspruchungsfälle
- Biegung: Gerade und schiefe Biegung, Techn. Biegelehre
- Torsion

##### *Dynamik:*

- Darstellung der Punktkinematik in verschiedenen Koordinatensystemen
- NEWTONsches Grundgesetz (d'ALEMBERT), Arbeit, Energiesatz, Trägheitsmomente
- Kinetik starrer Körper (ebene Bewegung), Stoßvorgänge

#### Qualifikationsziele

**Kenntnisse** Die Studierenden verfügen über einen vertieften Überblick der in der Veranstaltung vermittelten Inhalte, Methoden und Techniken der Mechanik und Festigkeitslehre sowie über differenzierte Kenntnisse in den verschiedenen Teilbereichen der Strukturmechanik. Dazu können sie Verfahren zur Bestimmung innerer Kräfte und Momente, zur Bestimmung von Schwerpunkten einzelner und zusammengesetzter Flächen und Körper benennen. Sie können die Verfahren zur Bestimmung der Lagerreaktionen starrer Körper bzw. von Gelenkkräften zusammengesetzter Starrkörper wiedergeben und für Aufgaben in Zusammenhang mit Haft-, Gleit- und

Seilreibung sowie Rollreibung nennen. Sie können Begriffe, wie „Spannung“ und „Verzerrung“ der wichtigsten Materialgesetze unterscheiden. Für Stäbe und Balken und deren Beanspruchungen können sie die analytischen Verfahren zur Ermittlung von Verformungen, Verzerrungen und Spannungen reproduzieren. Sie können die Zusammenhänge zwischen Orts-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsvektoren der Bewegungszustände und die Zusammenhänge der Analyse der Geschwindigkeiten und Beschleunigungen der Starrkörperbewegungen beschreiben.

**Fertigkeiten** Die Studierenden wenden die in der Veranstaltung gelernten Verfahren an neuen unbekanntem Beispielen an und entwickeln mit den Verfahren der Technischen Mechanik und der Festigkeitslehre des Kurses eigene korrekte Lösungen zu neuen Problemen. Sie können zwischen den Lösungsverfahren unterscheiden und können ein gegebenes Problem einer vermittelten Methode zuordnen und eigenständig lösen auch ohne Unterstützung durch übliche Software.

**Kompetenzen** Die Studierenden sind in der Lage praktische, quantitative Aufgabenstellungen kritisch zu analysieren und der Grundlage der in der Veranstaltung erlernten Methoden zu lösen. Sie können die Problemstellungen selbstständig beurteilen und dazu Lösungsansätze entwickeln. Die Studierenden können die Lösungen und Ergebnisse evaluieren und eine eigenständige Bewertungen vornehmen. Unterschiedliche Ergebnisse verschiedener Methoden können Sie vergleichen und potentielle Abweichungen beurteilen.

## Empfohlene Literatur

Mayr, Martin (2012). *Technische Mechanik*. Hanser Fachbuchverlag.

Mayr, Martin (2015). *Mechanik-Training*. 4. Aufl. Hanser Fachbuchverlag. 256 S.

Schumpich, Günther Holzmann; Heinz Meyer; Georg (2010). *Technische Mechanik Kinematik und Kinetik*. 10. Aufl. Vieweg+Teubner Verlag.

Selke, Bruno Assmann; Peter (2007). *Technische Mechanik 3*. 12. Aufl. Oldenbourg Verlag.

Wall, Dietmar Gross; Werner Hauger; Jörg Schröder; Wolfgang A. (2013). *Technische Mechanik 1*. 12. Aufl. Berlin Heidelberg: Springer Vieweg.

### 3.8 Modul Technical English (TE)

Lehrveranstaltung im 2. Semester (Pflichtmodul)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Diane Walker-Schuster	Dozent(in)	Diane Walker-Schuster
Häufigkeit des Angebots	Jährlich	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Selbststudium		
Prüfungen	Klausur (45–120 Min.) (Gewicht in der Modulnote 50 %), Präsentation (Gewicht in der Modulnote 50 %)		

#### Inhalt

Im Modul werden die folgenden Inhalte behandelt:

- Beschreibung des eigenen Berufsfeldes
- Erweiterung des Wortschatzes (mit Hilfe von allgemeinen und fachspezifischen Texten), Wiederholung und Festigung ausgewählter Grammatikkapitel
- Schulung des Leseverständnisses anhand authentischer Materialien (Texte/Handbücher/Memos/Berichte mit technischem Inhalt)
- Themen: Konstruktion/Design für Ingenieure (Dimensionen), Anlagen, Werkzeuge und Ausrüstung, Technische Probleme (Troubleshooting), Werkstoff und Materialien (Materialeigenschaften am Beispiel der Autoindustrie/Luftfahrt), Maschinenelemente, Mechanische Verbindungselemente, Robotik, Verbrennungsmotoren
- Audio- und Videobearbeitung zu mechatronischen und elektrotechnischen Themen, z.B. Erneuerbare Energien (Solar, Wind, Wasserkraft), Klimawandel, Elektromobilität, Autonomes Fahren, Smart Cities, Industrie 4.0, Automobilindustrie, Automatisierung Autonomes Fahren, Smart Cities, Industrie 4.0, Automobilindustrie, Automatisierung
- Aktuelle Texte zu innovativen Technologien in Elektrotechnik/ Mechatronik/ Maschinenbau
- Erklären von Vorgängen und Prozessen
- Beschreibung von Bestandteilen elektrischer und mechatronischer Systeme
- Technische Anweisungen geben und verstehen
- Wiedergabe von Fachartikeln
- Erklären von graphischen Darstellungen, Zahlen und Trends
- Kurzpräsentationen zu ausgewählten mechatronischen bzw. elektrotechnischen Themen

#### Qualifikationsziele

**Kenntnisse** Studierende erhalten einen Einblick über die oben angegebenen Bereiche.

### Fertigkeiten Die Studierenden sind in der Lage:

- Komplexere technische Texte mit Schwerpunkt Elektrotechnik und Maschinenbau auf Niveau B2 zu verstehen und zu erklären.
- In Teams zur Problemlösung zusammenzuarbeiten, eigene Arbeitsergebnisse zu kommunizieren und zu präsentieren.
- Fachliche Inhalte auch auf Englisch und auf interkultureller Ebene darzulegen.

### Kompetenzen

- Beherrschung von fremdsprachlichen Kompetenzen in den grundlegenden sprachlichen Bereichen: Leseverstehen, Hörverstehen, Schreiben, Sprechfertigkeit.
- Angemessene Kommunikation in beruflich relevanten Situationen auf Englisch in geschriebener und gesprochener Form.
- Beherrschen der dazu erforderlichen grammatikalischen Strukturen und des thematisch angemessenen allgemeinen oder fachsprachlichen Wortschatzes.
- Anwendung betrieblicher Erfahrung und der Grundlagen des Projektmanagements.
- Leiten von Projektteams in englischer Sprache und Präsentieren von Themen.

### Empfohlene Literatur

- Bonamy, David (2008). *Technical English Level 1-4 Course Book*. Pearson Longman. 128 S.
- Brook-Hart, Guy (2007). *Business Benchmark Advanced*. Cambridge University Press. 194 S.
- Brook-Hart, Guy (2013). *Business Benchmark Upper Intermediate*. Cambridge University Press. 208 S.
- Campbell, Simon (2008). *Short Course Series. English for the Energy Industry*. Cornelsen Verlag GmbH. 80 S.
- Dummett, Paul (2010). *Energy English for the Gas and Electricity Industries*. MC/Summertown ELT.
- Ibbotson, Mark (2009). *Cambridge English for Engineering*. Cambridge University Press.
- Ibbotson, Mark (2012). *Professional English in Use Engineering*. Cambridge University Press.
- Ilic, Marian Dunn; David Howey; Amanda (2010). *English for Mechanical Engineering in Higher Education Studies*. Garnet Publishing Ltd. 132 S.
- Pohl, Eric H. Glendinning; Lewis Lansford; Alison (2013). *Oxford English for Careers Technology for Engineering and Applied Sciences*. Oxford University Press. 190 S.
- Pohl, Nick Brieger; Alison (2002). *Technical English: Vocabulary and Grammar*. MC/Summertown ELT.
- Smith, Roger H. C. (2014). *English for Electrical Engineering in Higher Education Studies*. Garnet Publishing Ltd. 132 S.

### 3.9 Modul Wirtschaftsmathematik (WIMA)

Lehrveranstaltung im 3. Semester (Pflichtmodul)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Stefan Etschberger	Dozent(in)	Prof. Dr. Stefan Etschberger
Häufigkeit des Angebots	Jährlich	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

#### Inhalt

- *Finanzmathematik*: Zinsen, Renten, Tilgung, festverzinsliche Wertpapiere
- *Lineare Optimierung*: Standardmaximum- und Minimumproblem, Graphische Untersuchung linearer Optimierungsprobleme, Simplexalgorithmus
- *Kombinatorik und Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie*: Permutationen, Kombinationen, Zufall und Wahrscheinlichkeitsbegriff, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Satz von Bayes
- *Differentialgleichungen*: Gewöhnliche Differentialgleichungen, Analytische Lösung linearer DGLs

#### Qualifikationsziele

**Kenntnisse** Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis mathematischer Inhalte, Methoden und Techniken sowie über differenzierte Kenntnisse in den verschiedenen Teilbereichen der für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften relevanten Mathematik. Insbesondere kennen Sie Konzepte der Verzinsung, einige grundlegende Techniken zur Lösung linearer Optimierungsprobleme, sowie grundlegende Ideen der Kombinatorik und Wahrscheinlichkeitstheorie. Lineare Differentialgleichungen 1. Ordnung können Sie identifizieren und kennen Verfahren zur Lösung von Anfangswertproblemen basierend auf diesen DGL.

**Fertigkeiten** Sie können die relevanten Verfahren selbstständig anwenden, auch mit Hilfe geeigneter Software. Sie sind in der Lage zuzuordnen, auf welche Probleme der Wirtschaft- und Sozialwissenschaften die in der Veranstaltung vermittelten mathematischen Methoden angewendet werden können und die Effizienz und Vorteile dieser Methoden wiedergeben.

**Kompetenzen** Die Studierenden sind in der Lage praktische, quantitative Anwendungsprobleme kritisch zu analysieren und vor dem Hintergrund der in der Veranstaltung erlernten mathematischen Methoden zu bewerten. Sie können solche Problemstellungen selbstständig als mathematisches Modell formulieren sowie Lösungsansätze entwickeln. Die Studierenden können die Lösungen und Ergebnisse evaluieren und eine eigenständige Bewertung vornehmen.

Unterschiedliche Ergebnisse verschiedener Methoden können Sie vergleichen und potentielle Abweichungen beurteilen.

## Empfohlene Literatur

Bamberg, Günter, Franz Baur und Michael Krapp (2017). *Statistik*. 18. Aufl. Oldenbourgs Lehr- Und Handbücher Der Wirtschafts- U. Sozialwissenschaften. München: De Gruyter Oldenbourg.

Opitz, Otto, Stefan Etschberger, Wolfgang R. Burkart und Robert Klein (2017). *Mathematik*. München: De Gruyter Oldenbourg.

Sydsaeter, Knut, Peter Hammond, Arne Storm und Andres Carvajal (2016). *Essential Mathematics for Economic Analysis*. 5. Aufl. Prentice Hall.

Tietze, Jürgen (2015). *Einführung in die Finanzmathematik*. 12. Aufl. Vieweg+Teubner Verlag.

Würker, Bernd Luderer; Uwe (2014). *Einstieg in die Wirtschaftsmathematik*. 9. Aufl. Stuttgart; Leipzig; Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag.

## 3.10 Modul Grundlagen der Betriebswirtschaft (GBWL)

Lehrveranstaltung im 3. Semester (Pflichtmodul)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Klaus Kellner	Dozent(in)	Manfred Hilebrand
Häufigkeit des Angebots	Jährlich	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

### Inhalt

- BWL als Wissenschaft
- Arten von Unternehmen
- Besonderheiten von Dienstleistungen
- betriebswirtschaftliche Prozesse
- Führungsprozess: Organisation und. Personalführung
- Leistungserstellungsprozesse: Marktleistungsentwicklung, Marketing, Beschaffung, Produktion, Distribution
- Versorgungsprozess: Finanzen, Personal, Information und Wissensmanagement
- Querschnittsprozesse: Qualitäts- und Risikomanagement

### Qualifikationsziele

**Kenntnisse** Die Studierenden verfügen über einen vertieften Überblick der in der Veranstaltung vermittelten Kenntnisse im Bereich BWL, Methoden und Modelle sowie differenzierte Kenntnisse in den Funktionsbereichen der einzelnen Unternehmen. Sie können die einzelnen Arten von Unternehmen einordnen und die Unterschiede zwischen Produktions- und Dienstleistungsunternehmen präzisieren.

**Fertigkeiten** Die Studierenden wenden die in der Veranstaltung gelernten Modelle an neuen unbekanntem Beispielen an und entwickeln dadurch neue Lösungsansätze. Sie untersuchen die einzelnen Unternehmensformen und die betrieblichen Prozesse und interpretieren die Auswirkungen Ihrer Entscheidungen. Sie können die einzelnen Prozesse, wie Führungs-, Leistungs-, Versorgungs- und Querschnittsprozesse, bestimmen und an Praxisbeispielen beschreiben.

**Kompetenzen** Die Studierenden bauen eine erste instrumentale Kompetenz zur Entwicklung einfacher Lösungsansätze für ausgewählte Probleme der betrieblichen Praxis auf. Sie sind in der Lage, ein Verständnis für die Bedeutung betriebswirtschaftlicher Fragestellung aufzubauen und zu bewerten. Die Zusammenhänge der einzelnen betrieblichen Prozesse haben sie kennengelernt und verstehen diese.



## Empfohlene Literatur

Albach, Horst (2000). *Allgemeine Betriebswirtschaftslehre*. 3. Aufl. Wiesbaden: Gabler Verlag.

Pepels, Werner (2003). *Betriebswirtschaft der Dienstleistungen 1: Grundlagen und Erfolgsfaktoren*. 1. Aufl. NWB Verlag.

Pepels; Werner (2010). *BWL im Nebenfach*. 2. Aufl. NWB Verlag.

Voss, Rödiger (2010). *BWL kompakt: Grundwissen Betriebswirtschaftslehre*. Merkur Rinteln.

## 3.11 Modul Unternehmensorganisation und Recht (UOR)

Lehrveranstaltung im 3. Semester (Pflichtmodul)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Stefan Etschberger	Dozent(in)	Andreas Renner, Martin Wachter
Häufigkeit des Angebots	Jährlich	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Projekt, Selbststudium		
Prüfungen	Klausur (45–120 Min.) (Gewicht in der Modulnote 50 %), Präsentation (Gewicht in der Modulnote 50 %)		

### Inhalt

#### *Unternehmensorganisation:*

- Grundlagen der Organisationsformen als auch der Organisationsgestaltung
- Entwicklung von Organisationen
- Strategisches Führen von Organisationen
- Organisationsdiagnose
- Änderungen von Organisation: Change Management
- Projektorganisationen

#### *Recht:*

- Grundlagen und Systematik des Rechts
- Grundlagen des Zivilrechtes, insbesondere des Bürgerlichen Gesetzbuches: Rechtsge-  
schäftslehre, Geschäftsfähigkeit und Vertretung, Vertragsrecht, Leistungsstörungen, Schuld-  
recht insbesondere Kaufvertrag und Werksvertragsrecht einschließlich Bauvertragsrecht  
(mit Abgrenzungen), Sachenrecht, insbesondere Besitzrecht, Eigentumserwerb, Siche-  
rungsgeschäfte
- Grundlagen des Handels- und Gesellschaftsrecht, insbesondere Grundlagen des Firmen-  
rechts, Recht der Personengesellschaften des BGB und des HGB, Recht der Kapitalge-  
sellschaften, insbesondere der GmbH und der Unterform der Unternehmergesellschaft  
(haftungsbeschränkt)
- Überblick über das System der Besteuerung in Deutschland mit Auswirkung auf die Wahl  
der Unternehmensform

### Qualifikationsziele

#### Kenntnisse *Unternehmensorganisation:*

- Die TN kennen unterschiedliche Organisationsformen und Grundlagen der Organisations-  
gestaltung.
- Um hoch performante Teams zusammen stellen zu können, kennen sie das BPS Rollen-  
konzept und die daraus abgeleiteten Implikationen

- Die TN kennen die Change Curve und die Implikationen bei der Einführung eines Projekts, das in klassischer oder agiler Weise das Unternehmen verändert.

*Recht:*

- Die Studierenden verfügen über einen allgemeinen Überblick über die Rechtssystematik des Deutschen Rechtes und über differenzierende Kenntnisse in verschiedenen Teilbereichen des Zivilrechtes und des Handels- sowie Gesellschaftsrechts. Dazu können sie die Voraussetzungen eines wirksamen Vertragsabschlusses beschreiben. Sie verstehen rechtliche Grundlagen von Leistungsstörungen und können diese unterscheiden. Sie können verschiedene Formen von Sicherungsgeschäften aufgrund der in der Veranstaltung eingeführten Beispiele aufzählen und diese von den Grundlagen her unterscheiden. Sie verstehen den Unterschied zwischen dem Verpflichtungsgeschäft und dem Erfüllungsgeschäft. Sie können die verschiedenen Gesellschaftsformen aufzählen und deren Unterschiede aufzeigen. Aufgrund der überblicksweisen Darstellung der Besteuerung in Deutschland und der mit Beispielen dargestellten Unternehmensformen verstehen sie die Grundlagen der Wahl für die richtige Unternehmensform.

*Fertigkeiten Unternehmensorganisation:*

- Die TN sind in der Lage Projekte oder kleinere Organisationen zu strukturieren und „Key Deliverables“ zu benennen als auch organisatorisch zu verankern.
- Die TN verstehen wie ein Unternehmen strategisch ausgerichtet werden kann und welche Tools für eine strategische Führung notwendig sind. Dabei werden UVP und MDS Konzepte beherrscht.
- Die TN können Business Modelle auf Projekt als auch auf Unternehmenssicht analysieren.

*Recht:*

- Die Studierenden können alltägliche Rechtsprobleme im privaten wie auch im unternehmerischen Rechtsverkehr unterscheiden

*Kompetenzen Unternehmensorganisation:*

- Die TN beherrschen die Ausrichtung der Customer Journey, um diese bei ihren Projekten als auch bei dem Führen eines Unternehmens gezielt auf die Positionierung ausrichten zu können.
- Die TN können Projekte aufsetzen, überwachen als auch optimieren.

*Recht:*

- Die Studierenden werden in die Lage versetzt, rechtliche Problemstellungen des privaten und des unternehmerischen Rechtsverkehrs von ihren Grundlagen her zu bewerten und erlangen grundlegende Verständnisse für die Voraussetzung von rechtlichen Gestaltungen, deren Abwicklung, insbesondere auch bei Leistungsstörungen. Sie können unterschiedliche Unternehmensformen bewerten, verstehen deren rechtliche Unterschiede und können beurteilen, wer bei der jeweiligen Rechtsform auch vertretungsberechtigt ist. Sie kennen die rechtlichen Rahmenbedingungen für die rechtlichen Grundlagen im Unternehmensbereich und können mit Verträgen sowie Handelsgesellschaften umgehen.

## Empfohlene Literatur

Jones, Gareth R. (2008). *Organisation*. Addison Wesley Verlag.

Schreyögg, Georg (2008). *Organisation: Grundlagen moderner Organisationsgestaltung*. 5. Aufl. Gabler Verlag.

Vahs, Dietmar (2009). *Organisation: Ein Lehr- und Managementbuch*. 7. Aufl. Schäffer-Poeschel Verlag. 624 S.

## 3.12 Modul Business English (BE)

Lehrveranstaltung im 3. Semester (Pflichtmodul)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Diane Walker-Schuster	Dozent(in)	Diane Walker-Schuster
Häufigkeit des Angebots	Jährlich	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Praktische Übung, Selbststudium		
Prüfungen	Klausur (45–120 Min.) (Gewicht in der Modulnote 50 %), Präsentation (Gewicht in der Modulnote 50 %)		

### Inhalt

- Textverständnisübungen: das Lese- und Hörverständnis
- Trainieren der schriftlichen und mündlichen Ausdrucksfähigkeit anhand von Wortschatz aus dem Bereich Wirtschaft (auf Niveau B1/B2 des Europäischen Referenzrahmens für Sprachen) z.B. Email Kommunikation
- Gezielte Grammatikwiederholungen (Business Grammar)
- Erklärungen von Grafischen Darstellungen
- Diskussionen und Kommentare, Informationssammlung, -analyse sowie Präsentation und Internetrecherche unter verschiedenen Fragestellungen
- Auswerten von komplexeren englischen Fachtexten
- Verfassen von Berichten, Geschäftsplänen und Analysen
- Gelegenheit zum Einbringen der eigenen Berufserfahrung im Unterricht (Kundenbetreuung/Small Talk) Arbeiten in (Klein)Gruppen oder Partnerarbeit, Simulationen und Rollenspiele mit Hilfe des Einsatzes von audiovisuellen Medien mit lernzielorientierten Übungsformen. (Meeting Simulationen/internationale Konferenzen/Simulation einer Handelsmesse anhand von Prospektmaterial/Telefonieren)
- Simulieren von Kommunikationssituationen anhand authentischer Materialien (technische Produkte, Firmenvideos, BBC Nachrichtensendungen, Online Seminare, MIT Website, Youtube Videos)

### Qualifikationsziele

**Kenntnisse** Studierende erhalten einen Einblick in die oben angeführten Themen

**Fertigkeiten** Studierende sind in der Lage:

- Sich zu den Gebieten Unternehmensstrukturen, Marketing, Finance, Logistics und Investment auf einen dem beruflichen Umfeld angemessenen Sprachniveau zu äußern
- Sich angemessen und flüssig bei Diskussionen und geschäftlichen Anlässen einzubringen (Face to Face/Socialising) auf Niveau B1/B2 des Europäischen Referenzrahmens für Sprachen

- graphische Darstellungen in Präsentationen einzubauen und sich mit verschiedenen Korrespondenztypen auseinanderzusetzen.
- Prozesse und Systeme zu beschreiben.
- Schwierige und komplexe Themenstellungen zu erfassen und zusammenfassend wiederzugeben.
- Ihre eigene Meinung klar und angemessen zu formulieren.
- Im eigenen Spezialgebiet Fachdiskussionen und Verhandlungen zu führen.

Kompetenzen Studierende können:

- Ihre schriftliche und mündliche kommunikative Englisch-Kompetenz und ihre Fähigkeit zur flüssigen sozialen Interaktion in berufsbezogenen Situationen anwenden.
- Die englische Sprache fach- und berufsbezogen im internationalen Kontext mündlich anwenden.
- In einem internationalen/englischsprachigen Unternehmen tätig sein, weil sie die fachsprachlichen Terminologie gefestigt haben.
- Projektteams in englischer Sprache leiten und Themen präsentieren.

### 3.13 Modul Statistik (STAT)

Lehrveranstaltung im 4. Semester (Pflichtmodul)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Stefan Etschberger	Dozent(in)	Prof. Dr. Stefan Etschberger
Häufigkeit des Angebots	Jährlich	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

#### Inhalt

- *Einführung*: Begriff Statistik, Grundbegriffe der Datenerhebung, Einführung in die Statistik mit R und RStudio
- *Deskriptive Statistik*: Häufigkeiten, Lage und Streuung, Konzentration, Zwei Merkmale, Korrelation, Preisindizes, Lineare Regression
- *Wahrscheinlichkeitstheoretische Grundlagen*: Zufallsvariablen und Verteilungen, Verteilungsparameter
- *Induktive Statistik*: Stichproben, Punktschätzer, Intervallschätzung, Signifikanztests

#### Qualifikationsziele

**Kenntnisse** Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis einzelner, für die Statistik wichtiger mathematische Grundlagen, insbesondere der Kombinatorik. Sie kennen Methoden und Techniken der deskriptiven Statistik, der Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie, der inferentiellen Statistik sowie Teilbereiche der angewandten Datenanalyse.

**Fertigkeiten** Die Studierenden können die vermittelten Verfahren selbstständig anwenden, auch mit Softwareunterstützung. Sie sind in der Lage zuzuordnen, auf welche Probleme der Wirtschaft die in der Veranstaltung vermittelten datenanalytischen Methoden angewendet werden und können die Effizienz und Vorteile dieser Methoden wiedergeben.

**Kompetenzen** Die Studierenden sind in der Lage praktische, quantitative Anwendungsprobleme kritisch zu analysieren und vor dem Hintergrund der in der Veranstaltung erlernten statistischen Methoden zu bewerten. Sie können solche Problemstellungen selbstständig als datenanalytische Fragestellung formulieren, modellieren sowie Lösungsansätze entwickeln und mit Softwareunterstützung implementieren. Die Studierenden können die Lösungen und Ergebnisse evaluieren und eine eigenständige Bewertung vornehmen. Unterschiedliche Ergebnisse verschiedener Methoden können Sie vergleichen und potentielle Abweichungen beurteilen.

## Empfohlene Literatur

Bamberg, Günter, Franz Baur und Michael Krapp (2017). *Statistik*. 18. Aufl. Oldenbourgs Lehr- Und Handbücher Der Wirtschafts- U. Sozialwissenschaften. München: De Gruyter Oldenbourg.

Fahrmeir, Ludwig, Christian Heumann, Rita Künstler, Iris Pigeot und Gerhard Tutz (2016). *Statistik: Der Weg zur Datenanalyse*. 8. Aufl. Springer.



### 3.14 Modul Marketing und Produktmanagement (MP)

Lehrveranstaltung im 4. Semester (Pflichtmodul)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Klaus Kellner	Dozent(in)	Prof. Dr. Klaus Kellner
Häufigkeit des Angebots	Jährlich	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Projekt, Selbststudium		
Prüfungen	Klausur (45–120 Min.) (Gewicht in der Modulnote 50 %), Präsentation (Gewicht in der Modulnote 50 %)		

#### Inhalt

Die Studierenden erhalten einen fundierten und systematischen Einblick in das produktbezogene Marketingmanagement. Sie sind in der Lage, selbständig einfache reale Fälle zu bearbeiten.

- Einführung in das profilorientierte Marketing-Management, bestehend aus Analyse, Profilierung, Konzeption und Realisierung.
- Vertiefung dieser Inhalte für die Anwendung bei strategischen Geschäftsfeldern, Produktgruppen und Einzelprodukten.
- Darstellung des philosophischen und instrumentellen sowie systematischen und methodischen Ansatzes.
- Erläuterungen mit Hilfe konkreter Praxisfälle.
- Selbstanwendung anhand realer unternehmerischer Entscheidungsfälle.

#### Qualifikationsziele

**Kenntnisse** Die Studierenden verfügen über ein fundiertes und detailliertes Wissen sowie Verständnis über die drei Dimensionen des Marketing-Managements, die philosophische, instrumentale und funktionale Dimension. Somit verstehen die wie das Produktmanagement in den größeren Wissens-Rahmen eingebunden ist. Weiterhin wissen und verstehen sie die Verantwortungen, Aufgaben und Kompetenzen von Produktmanagern.

**Fertigkeiten** Die Studierenden sind in der Lage, die Philosophie, die Instrumente und die Funktionen des Produktmanagements miteinander zu verknüpfen und auch im Einzelnen sinnvoll anwenden.

**Kompetenzen** Ein besonderer Wert wird in diesem Modul auf die Erlangung der Kompetenzen gelegt, die Produktmanager in ihrer täglichen strategischen und operativen Arbeit benötigen. Die Studierenden erarbeiten anhand selbstgewählter realer Fälle aus Unternehmen den gesamten Management-Prozess von der Produktidee bis zum Ausscheiden eines Produkts aus dem Markt. Dabei wird mit einer Kombination aus drei wissenschaftlichen Modellen gearbeitet, mit dem erweiterten Produktlebenszyklus-Modell, dem Profilorientierten Marketing-Management-Modell sowie dem Netzplan-Modell. Die Studierenden werden intensiv betreut und geleitet. Sie können am Ende ihre anwendbaren Ergebnisse professionell präsentieren.

## Empfohlene Literatur

Kellner, Klaus (2007). *Kommunale Profilierung. Ein neuer Ansatz für das Consulting in der Angewandten Sozial- und Wirtschaftsgeographie*. Bd. 2. Geographica Augustana. Augsburg: Institut für Geographie der Universität Augsburg.

Pepels, Werner (2006). *Produktmanagement*. 5. Aufl. Oldenbourg Wissensch.Vlg.

Weis, Hans Christian (2010). *Marketing*. Kiehl Friedrich Verlag G. 771 S.

### 3.15 Modul Finanzwirtschaft und Rechnungswesen (FR)

Lehrveranstaltung im 4. Semester (Pflichtmodul)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Dr. Martin Rohleder	Dozent(in)	Dr. Martin Rohleder, Prof. Dr. Florian Waibel
Häufigkeit des Angebots	Jährlich	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Projekt, Selbststudium		
Prüfungen	Klausur (45–120 Min.) (Gewicht in der Modulnote 50 %), Präsentation (Gewicht in der Modulnote 50 %)		

#### Inhalt

##### *Finanz- und Rechnungswesen:*

- *Einführung Rechnungswesen:*
  - Sinn und Zweck, Grundlegende Begriffe
  - Externes Rechnungswesen (Rechtliche Grundlagen, Vom Inventar zur Bilanz, Bilanz, GuV, Kapitalflussrechnung, Kontoführung)
  - Internes Rechnungswesen (Kosten- und Leistungsrechnung, Kostenarten, Kostenstellen, Kostenträger, Erlöse und Erfolge)
- *Einführung Investition und Finanzierung:*
  - Investitions- und Finanzierungsentscheidungen bei Sicherheit (Zins- und Rentenrechnung, Kapitalwertmethode, Flache und nicht-flache Zinsstruktur)
  - Investitions- und Finanzierungsentscheidungen bei Unsicherheit
  - Grundlagen der Wertpapieranalyse als Basis der Investitionsrechnung: Verteilungsparameter von Renditen, Value-at-Risk, Faktormodelle und Regressionsanalysen
  - Investitionsentscheidungen auf Basis kapitalmarkttheoretischer Erkenntnisse (Effizienzmarkthypothese, Portfoliotheorie, Capital Asset Pricing Model)
  - Grundlagen Finanzderivate (Futures, Optionen)
  - Finanzplanung und Finanzierungsformen (Außen- und Innenfinanzierung, Kapitalstruktur und Leverage Effekt)

##### *Planspiel:*

- interaktive Lehr- und Lernmethode (Action Learning) nach dem Prinzip: Learning business by doing business
- Strategische Entscheidungen
- Businessplan
- Wettbewerbsanalyse
- Produktionsplanung
- Einkaufs- und Beschaffungsplanung
- Mitarbeiterereinsatzplanung
- Marketingplan

## Qualifikationsziele

### Kenntnisse

- *Finanz- und Rechnungswesen:* Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Kurs verstehen die Studierenden die Bestandteile und Ziele des externen Rechnungswesens und können dessen Funktionsweise beschreiben. Sie kennen die rechtlichen Grundlagen der Rechnungslegung und verstehen den Aufbau des betrieblichen Jahresabschlusses. Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Techniken und Methoden zu dessen Vorbereitung, Erstellung und Auswertung.
- *Planspiel:* Die Studierenden erkennen die Rahmenbedingungen für wirtschaftlichen Erfolg und können die grundlegenden Instrumente des Marketings, der Kosten- und Leistungsrechnung, des externen Rechnungswesens, der Wettbewerbsanalyse, der Produktions-, Einkaufs- und Beschaffungsplanung sowie der Mitarbeiterinsatzplanung nennen.

### Fertigkeiten

- *Finanz- und Rechnungswesen:* Die Studierenden verstehen die Grundlagen der internen Kosten- und Leistungsrechnung, die zur effektiven und effizienten Unternehmensführung nötig sind. Sie können die wichtigsten Methoden der Kosten- und Leistungsrechnung praktisch anwenden und deren Ergebnisse theoretisch fundiert hinterfragen.
- *Planspiel:* Die Studierenden bestimmen Ziele und Strategien in einem dynamischen Wettbewerbsumfeld und wenden grundlegende betriebswirtschaftliche Instrumente (Marketings, der Kosten- und Leistungsrechnung, des externen Rechnungswesens, der Wettbewerbsanalyse, der Produktions-, Einkaufs- und Beschaffungsplanung) an. Sie sind in der Lage betriebswirtschaftliches „Zahlenmaterial“ zu analysieren und praxisbezogene Entscheidungen abzuleiten. Die Studierenden erstellen Kommunikationskonzepte die sie durch Methoden der Visualisierung unterstützen.

### Kompetenzen

- *Finanz- und Rechnungswesen:* Die Studierenden verstehen die grundlegenden Methoden und Instrumente operativer Investitions- und Finanzierungsentscheidungen und können deren Ergebnisse interpretieren. Sie beherrschen zentrale dynamische Verfahren der Investitionsrechnung, verstehen den Zeitwert des Geldes und können Finanzkontrakte wie Forwards und Optionen bewerten. Sie können das Risiko eines Zahlungsstroms messen und in die Investitionsentscheidung einbeziehen. Die Studierenden können grundlegende theoretische Erkenntnisse zu Wertpapieranalyse und Portfoliotheorie wiedergeben und anwenden. Sie kennen die wichtigsten Finanzierungsformen und verstehen die Wirkung der Kapitalstruktur auf den Unternehmenswert. Die Studierenden entwickeln in diesem Kurs die Fähigkeit, in finanziellen Größen zu denken und darauf basierende unternehmerische Entscheidungen zu treffen.
- *Planspiel:* Die Studierenden bewerten in komplexen Entscheidungssituationen bereichsübergreifend und unter Unsicherheit betriebswirtschaftliche Zusammenhänge und lernen dabei Übersicht und Durchblick in schwierigen Fragestellungen zu behalten.

## Empfohlene Literatur

Busse von Colbe, Walther und Adolf G. Coenberg (2011). *Betriebswirtschaft für Führungskräfte*. 4. Aufl. Schäffer-Poeschel Verlag.

Coenberg, Adolf G., Axel Haller, Gerhard Mattner und Wolfgang Schultze (2014). *Einführung in das Rechnungswesen*. 5. Aufl. Schäffer-Poeschel.

Günter Wöhe, Ulrich Döring (2013). *Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre*. Vahlen Franz GmbH.

Häcker, Günter Wöhe; Jürgen Bilstein; Dietmar Ernst; Joachim (2013). *Grundzüge der Unternehmensfinanzierung*. 11. Aufl. Vahlen Franz GmbH.

Utzig, Wulff Plinke; Mario Rese; Peter B. (2006). *Industrielle Kostenrechnung*. 7. Aufl. Springer Berlin Heidelberg.

Wirth, Rainer Kleine-Doepke; Dirk Standop; Wolfgang (2006). *Management-Basiswissen*. 3. Aufl. dtv Verlagsgesellschaft.

## 3.16 Modul Personal und Konfliktmanagement (PK)

Lehrveranstaltung im 4. Semester (Pflichtmodul)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Tanja Anderl	Dozent(in)	Tanja Anderl, Manfred Braun, Katharina Herrmann
Häufigkeit des Angebots	Jährlich	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Praktische Übung, Selbststudium		
Prüfungen	Klausur (45–120 Min.) (Gewicht in der Modulnote 40 %), schriftliche Hausarbeit (Gewicht in der Modulnote 30 %), Präsentation (Gewicht in der Modulnote 30 %)		

### Inhalt

- *Personalmanagement und Organisation*: Trends und Herausforderungen, Bausteine der Personalarbeit, Personalentwicklung, Externe / interne Maßnahmen, Personalbeurteilungsgespräch, Fallbeispiel aus der Praxis
- *Konfliktmanagement*: Grundlagen der Konfliktmanagements, Eskalationsstufen von Konflikten, Modelle der Konfliktbearbeitung, Gewaltfreie Kommunikation, Harvard Konzept
- *Wissenschaftliches Arbeiten*: Aus Personal- und Konfliktmanagement wählen die Studierenden ein Thema, zu dem sie eine Hausarbeit schreiben. Sie werden währenddessen von der Auswahl der Fragestellung über Recherche, Gliederung bis hin zum Schreibstil begleitet. Im Rahmen der Hausarbeit lernen die Studierenden die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens.
- *Zeit- und Selbstmanagement*: Standortbestimmung „wo stehe ich – wo will ich hin“; Prozess von der Vision zu den Zielen; Strategien zur Umsetzung der Ziele (z.B. Arbeitsplanung, Prioritäten-Steuerung); Zeitökonomie mit effektiver und effizienter Arbeitsweise (z.B. Mind Mapping, Speed Reading, Ordnung)

### Qualifikationsziele

#### Kenntnisse

- *Personalmanagement und Organisation / Konfliktmanagement*: Die Studierenden erwerben Kenntnisse zu den Grundlagen eines erfolgreichen Personalmanagements sowie wichtigen Bausteinen der Personalentwicklung. Die Studierenden lernen die Grundlagen des Konfliktmanagements. Gesprächstechniken und situativen Besonderheiten (z.B. emotionale Aspekte...). Sie erkennen die Kennzeichen gelungener Kommunikation auf Sach- und Beziehungsebene auf Basis der vorgestellten Modelle und Übungen.
- *Wissenschaftliches Arbeiten*: Die Studierenden lernen die Merkmale und Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens kennen (Fragestellung/ formale Aspekte/ Zitieren/ Schreibstile).

- *Zeit- und Selbstmanagement*: Die Studierenden lernen die Bestandteile des Selbstmanagements kennen.

## Fertigkeiten

- *Personalmanagement und Organisation / Konfliktmanagement*: Die Studierenden erkennen eigene Konfliktbearbeitungsmuster und wenden das neu erworbene Wissen an. In praxisnahen Gesprächssituationen und Gruppenarbeit entwickeln sie Handlungsoptionen und Umsetzungspläne und bewerten die Anwendungsfelder im beruflichen Kontext (z.B. Mitarbeitergespräch) im kollegialen Austausch.
- *Wissenschaftliches Arbeiten*: Die Studierenden erkennen die (Nicht-)Wissenschaftlichkeit von Texten, können Fehler benennen und korrektes Zitieren von Plagiaten unterscheiden.
- *Zeit- und Selbstmanagement*: Die Studierenden reflektieren wichtige Aspekte ihres persönlichen Selbstmanagements.

## Kompetenzen

- *Personalmanagement und Organisation / Konfliktmanagement*: Die Studierenden sind in der Lage, sich auf Konfliktgespräche gezielt vorzubereiten und zu strukturieren. Sie erkennen und erweitern eigene Kommunikationsmuster und gestalten und steuern Gespräche (z.B. Mitarbeitergespräche) aktiver mithilfe von Gesprächstechniken sowie den vorgestellten theoretischen Modellen und Handlungskonzepten.
- *Wissenschaftliches Arbeiten*: Die Studierenden sind in der Lage, eine erste Hausarbeit zu verfassen, die die Grundanforderungen wissenschaftlicher Arbeiten erfüllt.
- *Zeit- und Selbstmanagement*: Die Studierenden finden Ansatzpunkte zur Optimierung ihre Zeitmanagements.

## Empfohlene Literatur

Bröckermann, Reiner (2012). *Personalwirtschaft*. 6. Aufl. Schäffer-Poeschel Verlag.

Buzan, Tony Buzan; Barry (2013). *Das Mind-Map-Buch*. MVG Moderne Vlgs. Ges. 298 S.

Covey, Stephen R. (2010). *Die 7 Wege zur Effektivität*. GABAL Verlag GmbH. 400 S.

Felfe, Jörg (2009). *Mitarbeiterführung*. 1. Aufl. Hogrefe Verlag GmbH + Co.

Grüning, Christian (2012). *Garantiert erfolgreich lernen*. MVG Moderne Vlgs. Ges. 170 S.

Niederhauser, Jürg (2011). *Die schriftliche Arbeit*. Bibliographisches Institut.

Rehborn, Angelika (2013). *Fit für die Prüfung: Wissenschaftliches Arbeiten*. UTB GmbH. 6 S.

Ribing, Matthias Karmasin; Rainer (2012). *Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten*. 7. Aufl. UTB.

Rosenstiel; Erika Regnet; Michel E. Domsch, Lutz von (2009). *Führung von Mitarbeitern: Handbuch für erfolgreiches Personalmanagement*. 6. Aufl. Schäffer-Poeschel.

Schreyögg, Georg (2008). *Organisation: Grundlagen moderner Organisationsgestaltung*. 5. Aufl. Gabler Verlag.

Seiwert, Lothar J. (2012). *Wenn du es eilig hast, gehe langsam*. 16. Aufl. Campus Verlag GmbH. 224 S.

Steiger, Thomas M. und Eric Lippmann (2008). *Handbuch Angewandte Psychologie für Führungskräfte: Führungskompetenz und Führungswissen*. 3. Aufl. Springer.

Theuerkauf, Judith (2012). *Schreiben im Ingenieurstudium*. 1. Aufl. UTB GmbH. 175 S.

Wolfram, Berndt, Jenniver Esther Bittner und Rüdiger Hossiep (2008). *Mitarbeitergespräche - motivierend, wirksam, nachhaltig*. 1. Aufl. Bd. 16. Praxis der Personalpsychologie. Hogrefe Verlag GmbH + Co.



## 3.17 Modul Auslegung von Faserverbundbauteilen (FVAF)

Lehrveranstaltung im 5. oder 7. Semester (Pflichtmodul aus der Vertiefungsrichtung Faserverbundtechnologie)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Andre Baeten	Dozent(in)	Prof. Dr. Andre Baeten
Häufigkeit des Angebots	Alle 2 Jahre	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Laborarbeit, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

### Inhalt

- Dimensionierung nach der Netztheorie
- Dimensionierung nach der klassischen Laminattheorie
- Krafteinleitungen in Lamine
- Schadensanalyse Faserverbundstrukturen
- Prüfverfahren für Faserverbundwerkstoffe

### Qualifikationsziele

Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie

#### Kenntnisse

- in der Lage, die Grundzüge der klassischen Laminattheorie wiederzugeben;
- in der Lage, Grundzüge der möglichen Krafteinleitungsarten in Lamine zu skizzieren;

#### Fertigkeiten

- befähigt, Lamine nach der Netztheorie auszulegen;
- befähigt, Schadensmechanismen in Verbundstrukturen zu erkennen;

#### Kompetenzen

- in der Lage, selbstständig Grundlagenwissen aus der Faserverbundtechnik auf wichtige aktuelle technische Probleme im Maschinenbau zu transferieren;
- in der Lage, Schadensmechanismen in Verbundstrukturen zu differenzieren.

### Empfohlene Literatur

Schürmann, Helmut (2007). *Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden*. Springer-Verlag GmbH.

### 3.18 Modul Automatisierungstechnik (MEAT)

Lehrveranstaltung im 5. oder 7. Semester (Pflichtmodul aus der Vertiefungsrichtung Produktionsmechatronik)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Wolfgang Zeller	Dozent(in)	Prof. Dr. Danzer, Prof. Dr. Kopystynski
Häufigkeit des Angebots	Alle 2 Jahre	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Laborarbeit, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

#### Inhalt

- *Einführung in die Automatisierungstechnik*: Ursprung, heutige Bedeutung, Zielsetzung; mechanische, fluidische und elektrische Steuerungen; Anforderungen, Aufbau und Funktionsweise;
- *Komponenten der Automatisierungstechnik*: Elektronische programmierbare Steuerungen, Schnittstellen zwischen Prozess und Steuerung, Grundlagen industrieller Kommunikationssysteme, Feldbussysteme (inkl. Profibus), Industrielle Ethernet-basierte Kommunikationssysteme, Bedienung und Beobachtung, Leitstandstechnik und Betriebsdatenerfassung, Diagnose in Inbetriebnahme und Service
- *Programmiersprachen gemäß EN 61131-3 für speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)*: Grundlegende Sprachelemente textueller und graphischer Programmiersprachen (inkl. Zeitglieder, Zähler, Programmflusssteuerung), Organisation von SPS-Programmen, Praxisnahe Modellbildung und Steuerungsentwurf

#### Qualifikationsziele

##### Kenntnisse

- Studierende kennen die besonderen Gegebenheiten der Steuerung von ereignisdiskreten Systemen und die grundlegenden Komponenten der Automatisierungstechnik
- Sie können industrielle Kommunikationssysteme und automatisierungstechnische Komponenten zum Bedienen Beobachten und Diagnostizieren von technischen Prozessen erläutern.

##### Fertigkeiten

- Studierende können industrielle Steuerungen nach der jeweils gegebenen Aufgabenstellung und dem jeweils gegebenen Einsatzzweck planen.
- Sie können industrielle Steuerungen nach technischen zugleich wirtschaftlichen Gesichtspunkten beurteilen.
- Sie können SPS-Programme nach modernen Methoden der Software-Entwicklung auf Basis standardisierter Programmiersprachen erstellen.

## Kompetenzen

- Sie können die für den technischen und organisatorischen Gesamtkontext geeignetsten Automatisierungskomponenten und SPS-Programmiersprachen auswählen und die Auswahl argumentativ vertreten.
- Studierende können automatisierungstechnische Problemstellungen eigenständig bearbeiten, experimentell testen und bewerten.
- Sie können sich Informationen aus bereit gestellten Quellen (Versuchs- und Produktunterlagen) beschaffen und auf das gegebene automatisierungstechnische Problem übertragen.

## Empfohlene Literatur

Pritschow, Günther (2006). *Einführung in die Steuerungstechnik*. Hanser Verlag.

Zastrow, Günter Wellenreuther; Dieter (2015). *Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis*. 6. Aufl. Vieweg+Teubner Verlag.

### 3.19 Modul Prozessmanagement und Lean Management (LOPL)

Lehrveranstaltung im 5. oder 7. Semester (Pflichtmodul aus der Vertiefungsrichtung)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Florian Waibel	Dozent(in)	Prof. Dr. Florian Waibel, Prof. Michael Krupp
Häufigkeit des Angebots	Alle 2 Jahre	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

#### Inhalt

- Einführung in das Geschäftsprozessmanagement
- Geschäftsprozessmanagement im Vergleich mit anderen Managementkonzepten und -methoden
- Identifizierung, Beschreibung und Visualisierung von Geschäftsprozessen in der Praxis
- Prozessstandardisierung und Prozessmodelle
- Planung, Kontrolle und Steuerung von Geschäftsprozessen (Controlling und Steuerung mit Kennzahlen)
- Schwachstellenanalyse bei Geschäftsprozessen
- Gestaltung und Redesign von Geschäftsprozessen
- Implementierung von Geschäftsprozessmanagement in der Praxis
- Einführung in die Philosophie des Lean Managements
- Grundlagen des Lean Managements: Muda, Muri, Mura
- Sieben Arten der Verschwendung im Lean Management
- Analysewerkzeuge im Lean Management (Wertstromanalyse)
- Optimierungsmethoden im Lean Management (z. B. Kanban, SMED, TPM, Kaizen)
- Aufzeigen von Möglichkeiten zur Implementierung von Lean
- Management in der Praxis

#### Qualifikationsziele

**Kenntnisse** Die Studierenden können unterschiedliche Prozesse und Prozesstypen unterscheiden. Sie können unterschiedliche Methoden der Prozessvisualisierung nennen. Die Studierenden geben die Methoden zur Bewertung von Geschäftsprozessen mittels Kennzahlen wieder und beschreiben die Prinzipien zur Geschäftsprozessoptimierung. Die Grundlagen des Lean Managements, der Lean Management-Philosophie sowie das Konzept des „Sehen Lernen“ können die Studierenden reproduzieren. Sie sind in der Lage die Verschwendungsarten im Sinne des Lean Management sowie ausgewählte Verbesserungsmaßnahmen und Methoden des Lean Management zu beschreiben.

**Fertigkeiten** Die Studierenden visualisieren Geschäftsprozesse mit Hilfe von Visualisierungstools und wenden diese auf unterschiedliche Prozesse und Prozesstypen an. Sie können Prozesse mittels Prozesskennzahlen interpretieren und Schwachstellen untersuchen. Die Studierenden können Verbesserungsmaßnahmen und Methoden des Lean Management in Praxisfällen anwenden.

**Kompetenzen** Die Studierenden können geeignete Methoden zur Analyse von Geschäftsprozessen auswählen. Im Vorfeld definieren sie Informationsbedarfe, die unterschiedliche Zielgruppen im Rahmen der betrieblichen Abläufe erfordern. Sie führen die Analyse der Geschäftsprozesse durch, visualisieren die Prozesse und leiten Schwachstellen ab. Unter Verwendung von Prozessmanagementtechniken und Verfahren aus dem Lean Management übertragen sie die Erkenntnisse in Optimierungsmaßnahmen.

## 3.20 Modul Materialwirtschaft und Einkauf (MAME)

Lehrveranstaltung im 5. oder 7. Semester (Pflichtmodul aus der Vertiefungsrichtung Marketing und Sales)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Florian Waibel	Dozent(in)	Prof. Dr. Florian Waibel
Häufigkeit des Angebots	Alle 2 Jahre	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

### Inhalt

- Grundlagen der betrieblichen Leistungserstellung
- Einkauf und Beschaffung
- Bedarfsplanung und Warenwirtschaft
- Stücklisten und Arbeitspläne
- ABC-, XYZ-Analyse
- Lieferantenmanagement
- Bestellpolitik, Bestellverfahren und Bestellmenge
- Make or Buy
- Produktionsprozesse (Güter und Dienstleistungen)
- Prozesskennzahlen, Prozessanalyse, Prozessoptimierung (Reduzierung Durchlauf- und Wartezeiten)
- Bestandsmanagement, Lagerhaltung, Transport
- Beschaffungslogistik
- Produktionslogistik, Distributionslogistik, Entsorgungslogistik
- Supply Chain Management

### Qualifikationsziele

**Kenntnisse** Die Studierenden können die Grundlagen von Beschaffungs-, Produktions- und Logistikprozessen von Unternehmen wiedergeben und können die Zusammenhänge zwischen den Einkaufs- und Produktionsprozessen darstellen und erklären. Sie können erläutern, welche Aufgaben Einkauf und Beschaffung im Unternehmen wahrnehmen und aufzeigen, wie diese Bereiche die Wirtschaftlichkeit eines Unternehmens beeinflussen. Die in der Veranstaltung eingeführten Methoden der Bedarfsermittlung können Sie beschreiben. Sie sind in der Lage unterschiedliche Stücklistentypen und Arbeitspläne zu unterscheiden. Grundlegende Materialklassifizierungsmethoden sowie verschiedene Bestellverfahren können wiedergegeben werden. Sie benennen unterschiedliche Optionen zur Optimierung eines Logistiksystems, wie z.B. unterschiedliche Prozessoptimierungsmethoden, Ermittlung von Engpässen, Warte- und Durchlaufzeiten. Die Studierenden können die unterschiedlichen Sichtweisen der Logistik benennen und unterscheiden.

**Fertigkeiten** Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen den drei Bereichen Beschaffung, Produktion und Logistik und erkennen die wirtschaftlichen Gestaltungsmöglichkeiten dieser Bereiche. Aus den Stücklisten oder Vergangenheitswerten können Sie die zukünftigen Materialbedarfe eines Unternehmens berechnen. Die Studierenden können Materialien mit Hilfe der grundlegenden Materialklassifizierungsmethoden klassifizieren. Sie können eine optimale Bestellmenge mit der Andlerschen Losgrößenformel berechnen sowie alternative Bestellverfahren umsetzen. Die Studierenden können erste Prozessoptimierungsmethoden anwenden, den Engpass eines Produktionssystems ermitteln und haben Maßnahmen zu dessen Beseitigung kennengelernt. Des Weiteren können Sie eine Methode zur Berechnung der Wartezeit anwenden und Maßnahmen zur Reduzierung der Wartezeit ermitteln.

**Kompetenzen** Die Studierenden können Einkaufs-, Produktions- und Logistikprozesse analysieren und effizient gestalten. Auf Basis von Materialklassifizierungen können die Studierenden die Bedeutung der Materialien bewerten und geeignete Methoden aus dem Bereich Lieferantenmanagement, Bestellverfahren, Bedarfsermittlung zuordnen. Sie können kritisch beurteilen, wann Leistungen selbst durchgeführt oder fremd vergeben werden. Sie können die Ergebnisse der Andlerschen Formel interpretieren und geeignete Bestellverfahren auswählen. Sie kennen Möglichkeiten der Optimierung (Prozessmanagement, Warteschlangenberechnung, Ermittlung des Engpasses) eines Beschaffungs-, Produktions- und Logistiksystems und können Verbesserungsansätze selbstständig generieren.

## Empfohlene Literatur

Jammernegg, Sebastian Kummer; Oskar Grün; Werner (2009). *Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik*. 2. Aufl. Pearson Studium.

Tussing, Hans Arnolds; Franz Heege; Carsten Röh; Werner (2010). *Materialwirtschaft und Einkauf*. 11. Aufl. Wiesbaden: Gabler.

## 3.21 Modul Personalführung und Recht in der Logistik (LOPR)

Lehrveranstaltung im 5. oder 7. Semester (Wahlpflichtmodul aus dem Gebiet)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Florian Waibel	Dozent(in)	Elena Domes, Winfried Burger
Häufigkeit des Angebots	Alle 2 Jahre	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

### Inhalt

- Einführung in die Bedeutung der Ressource Personal
- Beurteilung und Motivation von Mitarbeitenden
- Formen der Organisationsgestaltung
- Motivierende Arbeitsorganisation
- Gruppenarbeitsformen: Projektarbeit, teilautonome Arbeitsgruppen
- Arbeit in und Leitung von Gruppen
- Performance Management in der Logistik
- Gesetzliche Rahmenbedingungen in der Logistik
- Fracht- und Speditionsrecht
- Internationales Recht und internationale Abkommen
- Zollrecht
- Arbeits-, Werkvertrags- und Dienstvertragsrecht
- Haftungsfragen
- Vertragsgestaltung
- ADSp und AGB in der Logistik
- Vertragsklauseln in der Logistik
- Rechtliche Aspekte im Rahmen der Bestandsführung

### Qualifikationsziele

**Kenntnisse** Die Studierenden können unterschiedliche Maßnahmen und Methoden zur Personalentwicklung nennen und einordnen und können Methoden der Beurteilung und Motivation von Mitarbeitenden beschreiben. Sie sind in der Lage den Aufbau, die Grundelemente und wechselseitige Abhängigkeiten eines modernen Performance Management Systems wiederzugeben. Sie kennen die grundlegenden Formen der Organisationsgestaltung und Gruppenarbeitsformen und können diese präzisieren.

Sie können die juristischen Rahmenbedingungen und relevanten Fragestellungen und Herausforderungen in der Logistik benennen, z.B. in den Bereichen Bestandsführung, nationale und internationale Handelsbeziehungen sowie logistisch relevante Aspekte im Bereich Arbeitsrecht.



**Fertigkeiten** Die Studierenden können Methoden zur Personalentwicklung, zur Motivation und Beurteilung von Mitarbeitenden anwenden. Sie sind in der Lage ein Performance Measurement System zu erstellen und anzuwenden.

Sie können rechtliche Herausforderungen im Bereich Logistik analysieren und interpretieren.

**Kompetenzen** Die Studierenden können geeignete Verfahren zu Mitarbeiterführung und Motivation auswählen, planen und in der Praxis anwenden.

Sie sind in der Lage potentielle juristische Fehlhandlungen frühzeitig zu erkennen, um diese zu vermeiden.

## 3.22 Modul Faserverstärkte Keramiken (FVFK)

Lehrveranstaltung im 5. oder 7. Semester (Wahlpflichtmodul aus dem Gebiet Faserverbundtechnologie)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Andre Baeten	Dozent(in)	Prof. Dr. Andre Baeten
Häufigkeit des Angebots	Alle 2 Jahre	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Laborarbeit, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

### Inhalt

- Keramische Werkstoffe, Prozessschritte der Carbonisierung, C-SiC Keramiken, Oxid-Keramiken, Whiskers und Porosität.
- Bearbeitungsverfahren, spezifische Probleme bei der Bearbeitung von keramischen Verbundwerkstoffen, alternative und kombinierte Verfahren, Oberflächen-Anforderungen.

### Qualifikationsziele

**Kenntnisse** Die Studierenden kennen die Varianten und Eigenschaften von faserverstärkten Keramiken, Auslegungsmethoden für keramische Verbundwerkstoffe.

**Fertigkeiten** Sie sind imstande, mechanische Analysen von keramischen Faserverbund-Bauteilen und die Evaluierung des „effect of defects“ durchzuführen.

**Kompetenzen** Die Studierenden sind befähigt, die passende Werkstoffkombination und Herstellungsverfahren für Hochtemperatur-Anwendungen auszuwählen.

### Empfohlene Literatur

Krenkel, Walter (2009). *Verbundwerkstoffe (German Edition)*. Wiley-VCH.

Manocha, E. Fitzer; Lalit M. (1998). *Carbon Reinforcements and Carbon/Carbon Composites*. Springer.

### 3.23 Modul Robotertechnik und Greifsysteme (MERG)

Lehrveranstaltung im 5. oder 7. Semester (Wahlpflichtmodul aus dem Gebiet Produktionsmechatronik)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Florian Kerber	Dozent(in)	Prof. Dr. Florian Kerber
Häufigkeit des Angebots	Alle 2 Jahre	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Laborarbeit, Selbststudium		
Prüfungen	Klausur (45–120 Min.) (Gewicht in der Modulnote 50 %), mündliche Prüfung (Gewicht in der Modulnote 50 %)		

#### Inhalt

Vermittelt werden Grundlagen der Robotertechnik, der Steuerungs- und Sicherheitstechnik für den Einsatz von Industrierobotern im Fertigungsumfeld. Zentrale Inhalte der Vorlesung sind:

- Mensch-Roboter-Kollaboration als flexibles Produktionsverfahren nach den Leitgedanken der Innovationsoffensive “Industrie 4.0”
- Grundaufbau eines Roboters, unterschiedliche Kinematiken
- kinematische Modellierung von Robotern
- Zellenentwurf und Maschinensicherheit im Umfeld Robotik
- Grundlagen der Roboterprogrammierung
- Grundlagen und Komponenten der Greif- und Vakuumsaugtechnik, Auswahl und Auslegung von Greifkomponenten
- Pick & Place Anwendungen und Kameraintegration
- Grundlagen der Bildverarbeitung

Die Vermittlung von Grundlagen der Roboterprogrammierung erfolgt im Anschluss unmittelbar am Gerät und an Laborarbeitsplätzen. Basisprogramme und grundlegende Anwendungen für die Steuerung von Industrierobotern werden in Lerngruppen im Rahmen eines Praxisblocks vertieft. Zentrale Inhalte der Praxiseinheiten sind:

- Einführung in die Robotertechnik, Koordinatensysteme, Koordinatentransformationen, Position und Orientierung
- Sicherheitsunterweisung, Roboterjustage, Werkzeugvermessung
- Anwendung der Koordinatensysteme, Erstellen einfacher Roboterprogramme auf Anwender Ebene
- Bahnprogrammierung, Greifereinsatz
- Sicherheitseinrichtungen im Roboterumfeld
- Bahnplanung und Simulation

In begleitenden Übungen werden Aufgaben und Zahlenbeispiele zu den einzelnen, im Rahmen der Vorlesung behandelten Themen gerechnet, Projektaufgaben an Stationen im Labor gelöst.

## Qualifikationsziele

Die Lehrveranstaltung vermittelt Grundkenntnisse des Robotereinsatzes und der sicheren Mensch-Maschine-Kooperation in modernen automatisierten Fertigungszellen. Die Studierenden können Grundbegriffe der Robotik einordnen und die verschiedenen Arten von Robotersystemen (u. a. SCARA, Montagehilfen, 6-Achs-Industrieroboter, Hexapod Highspeed Picker) unterscheiden. Die Studierenden können die Grundlagen der kinematischen (insbesondere Denavit-Hartenberg Konvention) und dynamischen Modellierung anwenden und bekommen einen Überblick über moderne Verfahren der Steuerung und Regelung von Industrierobotern, die für die Entwicklung komplexerer Anwendungsszenarien erforderlich sind. Die Studierenden lernen die relevanten Normen und Richtlinien für die sichere Auslegung von Robotikanwendungen kennen und können diese anwenden. Im Bereich der Greifertechnik können die Studierenden verschiedene Wirkprinzipien und Greifertypen unterscheiden und diese für Anwendungsbeispiele auslegen.

In der Praxisphase wenden die Studierenden die Grundlagen der Roboterprogrammierung und des Greifwerkzeugeinsatzes (u. a. Handverfahren, Betriebsartenwahl, Koordinatensysteme, Bahn-bewegungsbefehle, Greiferansteuerung) an, um Handhabungsaufgaben mit KUKA 6-Achsen-Industrierobotern zu lösen und einfache Greif- und Positionierprogramme zu entwickeln. Die Bedienung von Simulationswerkzeugen (Matlab/Simulink) für Robotikanwendungen wird in Rechnerübungen demonstriert.

## Empfohlene Literatur

Corke, Peter (2011). *Robotics, Vision and Control - Fundamental Algorithms in MATLAB®*. Bd. 73. Springer Tracts in Advanced Robotics. Springer, S. 1–495.

Hesse, S. (2016). *Grundlagen der Handhabungstechnik*. Carl Hanser Verlag GmbH & Company KG.

Jähne, Bernd (2012). *Digitale Bildverarbeitung*. 7. Aufl. Springer Berlin Heidelberg.

Malisa, S. Hesse; V. (2016). *Taschenbuch Robotik - Montage - Handhabung*. Hanser Fachbuchverlag.

## 3.24 Modul Volkswirtschaftslehre (MAVW)

Lehrveranstaltung im 5. oder 7. Semester (Wahlpflichtmodul aus dem Gebiet Marketing und Sales)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Dr. Jörg Sommer	Dozent(in)	Dr. Jörg Sommer
Häufigkeit des Angebots	Alle 2 Jahre	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

### Inhalt

- *Mikroökonomische Grundlagen:* Optimaler Konsumplan (Theorie des Haushalts), Optimaler Produktionsplan (Theorie der Unternehmung), Nachfrage- und Angebot: Reaktionen auf Preis- und Einkommensänderungen, Preisbildung im Polypol, Oligopol, Monopol
- *Makroökonomische Betrachtung:* Der volkswirtschaftliche Kreislauf, Die volkswirtschaftliche Gesamtrechnung: Ermittlung des nominalen und realen Bruttoinlandsproduktes und -nationaleinkommens
- *Wirtschaftspolitische Maßnahmen:* Darstellung und Begründung der nachfrageorientierten Wirtschaftspolitik, angebotsorientierten Wirtschaftspolitik, Ordnungspolitik, Sozialpolitik, Aussenwirtschaftspolitik, Geldpolitik

### Qualifikationsziele

Kenntnisse *Die Studierenden sind in der Lage:*

- die Konsum- und Produktionsentscheidungen aus ökonomischer Sichtweise wiederzugeben.
- den Übergang von einzelwirtschaftlichen Entscheidungen zu Gesamtmarktergebnissen zu übertragen.
- die wirtschaftspolitischen Einflußmöglichkeiten des Staates und der Zentralbanken zu beschreiben.

Fertigkeiten *Die Studierenden verstehen:*

- Nachfrage- und Angebotsentscheidungen nachzuvollziehen.
- individuelle Entscheidungen und gesamtwirtschaftliche Ergebnisse zu entwickeln.
- wirtschaftspolitische Maßnahmen darzulegen und zu interpretieren.

Kompetenzen *Die Studierenden können:*

- eigenes Handeln aus ökonomischer Sicht beurteilen.
- gesamtwirtschaftliche Vorgänge entwickeln.
- wirtschaftspolitische Entscheidungen bewerten sowie Vor- und Nachteile erarbeiten.

## Empfohlene Literatur

Dieckheuer, Gustav (2003). *Makroökonomik - Theorie und Politik*. 5. Aufl. Springer Berlin Heidelberg.

Frantzke, Anton, Bernd P. Pietschmann und Dietmar Vahs (2004). *Grundlagen der Volkswirtschaftslehre*. 2. Aufl. Schäffer-Poeschel.

Mankiw, N. Gregory (2011). *Makroökonomik*. 6. Aufl. Schäffer Poeschel.

## 3.25 Modul Fertigungsverfahren und Produktionstechnik (FP)

Lehrveranstaltung im 5. Semester (Pflichtmodul)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Stefan Etschberger	Dozent(in)	Team von Fraunhofer IGCV
Häufigkeit des Angebots	Jährlich	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Laborarbeit, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

### Inhalt

Technische und technologische Grundlagen und Anwendungsgebiete der wichtigsten Fertigungsverfahren: Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten. Auswahl von geeigneten Werkzeugen und Prozessparametern. Kenntnis und Übung von Berechnungsgrundlagen ausgewählter Verfahren.

- *Urform*: Gießtechnik, Schwerkraftgießen, Druckgießen, Niederdruckgießen, Schleudergießen, Stranggießen, Pulvermetallurgie
- *Umformen*: Grundlagen der Umformtechnik, Begriffe und Kenngrößen, Kaltumformung, Warmumformung, Halbwarmumformung, Oberflächenbehandlung
- *Umformverfahren*: Stauchen, Walzen, Schmieden, Fließpressen, Strangpressen, Innenhochdruck-Umformen, Tailored Blanks
- *Trennen*: Schnittkräfte am Schneidkeil mit Berechnungen, Verschleißmechanismen, Standzeit, Oberflächengüte, Werkzeugwerkstoffe
- *Spanende Fertigungsverfahren*: Drehen, Fräsen, Bohren, Schleifen, Honen, Läppen, Abtragen.
- *Beschichten*: Beschichten aus dem flüssigen Zustand, aus dem pulverförmigen Zustand, aus dem gas- oder dampfförmigen Zustand (PVD- und CVD-Verfahren) und aus dem ionisierten

### Qualifikationsziele

**Kenntnisse** Die Studierenden erhalten einen Überblick über die grundlegenden Fertigungsverfahren sowie erlernen Methoden zur Auswahl und Auslegung einiger Fertigungsverfahren. Sie können die relevanten Fertigungsverfahren aufzählen und beschreiben. Des Weiteren können sie die Auswahl von Fertigungsverfahren begründen.

**Fertigkeiten** Die Studierenden wenden die Methoden zur Auswahl eines Fertigungsverfahrens oder zur wirtschaftlichen Auslegung von Fertigungsverfahren im Rahmen der Übung an Beispielen an und können diese selbstständig lösen. Aus den gegebenen Übungen können die Studierenden die Methoden auf eigene Problemstellungen übertragen.

**Kompetenzen** Die Studierenden bauen in der Vorlesung und damit verbundenen Übung die Kompetenz auf, Fertigungsverfahren nach deren Einsatzfähigkeit und Wirtschaftlichkeit zu bewerten und das Fertigungsverfahren auszulegen. Dadurch können sie unterschiedliche Herstellungsverfahren miteinander vergleichen und den sinnvollen Einsatz beurteilen.

## Empfohlene Literatur

König, Wilfried (2008). *Fertigungsverfahren 1*. 8. Aufl. Springer.

Schulze, A. Herbert Fritz; Günter (2012). *Fertigungstechnik*. 10. Aufl. Springer Berlin Heidelberg.

Spur, Günter (2016). *Handbuch Fertigungstechnik in 5 Bänden*. 2. Aufl. Hanser.

Tschätsch, Heinz (2005). *Praxis der Umformtechnik*. 8. Aufl. Vieweg+Teubner Verlag.



## 3.26 Modul Werkstoffe und Material (WM)

Lehrveranstaltung im 5. Semester (Pflichtmodul)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Peter Eckert	Dozent(in)	Prof. Dr. Peter Eckert
Häufigkeit des Angebots	Jährlich	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Laborarbeit, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

### Inhalt

- *Allgemeine Grundlagen:* Atommodelle, Bindungen, Kristallgitter, Kristallstruktur, Packungsdichte, Millersche Indizes, Gitterfehler, Diffusion, Fickschen Gesetze, Kirkendal Effekt
- *Umweltaspekte:* Werkstoffklassen, Potentiale neuer Werkstoffe, Rohstoffverfügbarkeit, seltene Erden, Abbauggebiete und -problematik, Einflussfaktoren auf den Preis
- *Metalle:* Aufbau und Eigenschaften der Metalle, Thermisch aktivierte Vorgänge, Legierungsbildung und Zustandschaubilder, Eisen-Kohlenstoff-Zustandschaubild, Bedeutung der Mikrostruktur auf die mechanischen und thermischen Eigenschaften, Härtungsmechanismen bei hohen und tiefen Temperaturen, Einfluss der Mikrostruktur auf die Bearbeitbarkeit
- *Analysemethoden:* Aufbau und Funktionsweise eines Licht-, Elektronen- und Atomkraftmikroskops, Probenpräparation, statische und dynamische Werkstoffprüfung

### Qualifikationsziele

#### Kenntnisse

- Studierende können die grundlegenden Begriffe der Werkstofftechnik benennen und an Beispielen erklären.
- Sie können einfache Probleme der Werkstofftechnik beschreiben und identifizieren.
- Sie kennen verschiedene Verfahren zur Analyse, Charakterisierung und Bewertung von Werkstoffen.

#### Fertigkeiten

- Studierende können die Wirkungsweise von Metallen analysieren und interpretieren.
- Sie können Aufgabenstellungen beurteilen, die einzelnen physikalischen Komponenten des Problems skizzieren und das Problem lösen.
- Studierende können Modelle für einfache Anwendungsprobleme der Werkstofftechnik ermitteln und anwenden.
- Sie können sich eigene Quellen beschaffen und auf das gegebene Problem übertragen.

## Kompetenzen

- Die Studierenden können Werkstoffe beurteilen und bewerten.
- Sie können die Möglichkeiten der verschiedenen Analysemethoden für Werkstoffe bewerten und entscheiden, welche sich für unterschiedliche Probleme eignen.
- Sie können ihre Lösungen unter Verwendung des Fachvokabulars formulieren.
- Sie können sich im Rahmen von Selbstlerneinheiten beim Erarbeiten von Fachinhalten und Lösen von Problemen unterstützen.

## Empfohlene Literatur

Baur, Walter Hellerich; Günther Harsch; Erwin (2010). *Werkstoff-Führer Kunststoffe*. 10. Aufl. Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG.

Bergmann, Wolfgang (2009). *Werkstofftechnik 2*. 4. Aufl. Hanser Fachbuchverlag. 647 S.

Bergmann, Wolfgang (2013). *Werkstofftechnik 1*. 7. Aufl. Hanser Fachbuchverlag. 423 S.

Domininghaus, H. (1993). „Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften.“ In: *Materials and Corrosion* 44.1, S. 40–40.

Furth, Otto Schwarz; Friedrich-Wolfhard Ebeling; Brigitte (2009). *Kunststoffverarbeitung*. 11. Aufl. Vogel Business Media. 253 S.

Schulze, Hans-Jürgen Bargel; Günter (2012). *Werkstoffkunde*. 11. Aufl. Springer Berlin Heidelberg.

Schwarz, Otto (2004). *Kunststoffkunde*. 8. Aufl. Vogel Business Media.

Weißbach, Wolfgang (1992). *Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung*. 10. Aufl. Vieweg+Teubner Verlag.

## 3.27 Modul Logistikdienstleistungen und Projektmanagement (LODP)

Lehrveranstaltung im 6. oder 8. Semester (Pflichtmodul aus der Vertiefungsrichtung)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Florian Waibel	Dozent(in)	Prof. Dr. Florian Waibel
Häufigkeit des Angebots	Alle 2 Jahre	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

### Inhalt

- Megatrends in Weltwirtschaft und Logistik
- Logistikmarkt, Unternehmen und Akteure
- Frachtführer und Speditionen
- Prozessabläufe in den Marktsegmenten KEP-Dienste, Stückgutmarkt, Ladungsgut
- Kontraktlogistik - spezielle Dienstleistung im Logistik-Markt
- Märkte der Kontraktlogistik: Konsumgüterkontraktlogistik, Industrielle Kontraktlogistik
- Wertschöpfung von Kontraktlogistikgeschäften
- Erfolgsfaktoren von Kontraktlogistikgeschäften
- Markterschließung von Kontraktlogistikgeschäften
- Markterschließung von Kontraktlogistikgeschäften
- Logistikstrategie „Outsourcing“
- Argumente für/gegen Outsourcing
- Gestaltung von Logistik-Partnerschaften
- Herausforderungen bei der Ausschreibung von Logistikleistungen
- Anforderungen an Ausschreibungsunterlagen
- Vorbereitung von Ausschreibungen
- Visualisierung und Dokumentation von Outsourcing-Projekten und Ergebnissen: Projektstrukturierung, Gantt-Diagramm, Projektablaufplan, Prozessanalyse und -dokumentation
- Methoden des Projektmanagements von Outsourcing-Vorhaben im Bereich Logistik
- Kennzahlen zum Planen, Steuern und Überwachen von Outsourcing-Projekten im Bereich Logistik

### Qualifikationsziele

**Kenntnisse** Die Studierenden können den Markt für Logistikdienstleistungen und seine unterschiedlichen Segmente beschreiben und die grundlegenden Prozessabläufe bei Logistikdienstleistungen wiedergeben. Sie können die Besonderheiten des Marktsegments Kontraktlogistik benennen und die Vor- und Nachteile von Outsourcing im Bereich Logistikleistung aufzählen. Sie können die Anforderungen an Ausschreibungen präzisieren. Die Studierenden kennen die Grundlagen und grundlegende Methoden des Projektmanagements unter Berücksichtigung logistischer Aspekte und können diese wiedergeben.

**Fertigkeiten** Die Studierenden erhalten einen Einblick in die Möglichkeiten, Konzepte und Methoden bei der Vergabe von Logistik-Dienstleistungen und können die entsprechenden Konzepte und Methoden anwenden. Sie sind in der Lage Ausschreibungen konzeptionell vorzubereiten (aus Sicht des Kunden der Dienstleister) und zu bearbeiten (aus Sicht des Logistikdienstleisters). Sie können die in diesem Rahmen relevanten Ausschreibungskriterien erstellen und interpretieren, die Anforderungen an den Verlager und den Logistikdienstleister beschreiben sowie die damit verbundenen Informationen analysieren.

**Kompetenzen** Die Studierenden können die Ergebnisse aus der Anwendung der erlernten Methoden interpretieren und so bei der Entscheidungsfindung Pro- und Contra Outsourcing beitragen. Sie sind in der Lage zu bewerten und zu beurteilen, ob und an welcher Stelle Logistik-Dienstleister in die derzeitigen Prozesse eingebunden werden (können).

## 3.28 Modul Verbindungstechniken im Leichtbau (FVVL)

Lehrveranstaltung im 6. oder 8. Semester (Pflichtmodul aus der Vertiefungsrichtung Faserverbundtechnologie)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Andre Baeten	Dozent(in)	Prof. Dr. Andre Baeten
Häufigkeit des Angebots	Alle 2 Jahre	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Laborarbeit, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

### Inhalt

- Systematik und Bedeutung der Fügetechnik;
- Anforderungen an Fügeverfahren für Leichtbauanwendungen;
- Leichtbaustrukturen (Tailored Blanks, Space-Frame Mischbauweisen);
- Wärmearme Fügeverfahren wie Rührreibschweißen, Kleben, Clinchen, Stanznieten und Verfahrenskombinationen wie Punktschweißkleben, Stanznieten-Kleben, Clinchen-Kleben..

### Qualifikationsziele

**Kenntnisse** Die Studierenden kennen die Funktionsprinzipien moderner industrieller Fügeverfahren für den Leichtbau, die Eigenschaften der Fügeverbindungen und die mögliche Auswahl materialspezifischer Fügetechniken für den Leichtbau.

**Fertigkeiten** Die Studierenden können die Anwendung und Weiterentwicklung von Fügeverfahren beschreiben. Sie wenden das Fügen von Einzelteilen zu Baugruppen mit verschiedenen Verfahren an.

**Kompetenzen** Die Studierenden sind imstande, die Qualität und Einsatzmöglichkeiten moderner Fügetechniken für den Leichtbau zu beurteilen.

### Empfohlene Literatur

*Berichte aus dem Laboratorium für Werkstoff- und Fügetechnik, der Universität Paderborn* (o. D.).

Dilthey, Ulrich (2006). *Schweißtechnische Fertigungsverfahren 1*. 3. Aufl. Springer-Verlag.

Habenicht, Gerd (2008). *Kleben*. Springer Berlin Heidelberg. 1104 S.

Ingenieurausbildung, Fachgruppe Schweißtechnische (1990). *Fügetechnik, Schweißtechnik*. 4. Aufl. DVS Media.

Ostermann, Friedrich (2014). *Anwendungstechnologie Aluminium*. Springer-Verlag GmbH.

Sievers, Volker Schindler; Immo (2007). *Forschung für das Auto von morgen: Aus Tradition entsteht Zukunft*. Springer-Verlag.

Tacker, Werner Preusser; Manfred (2008). „Der Aufbau einer Leichtmetallklebung“. In: *Lightweight Design* 1.4, S. 58–60.

Zäh, M.F. (2004). *Fügetechnik im Leichtbau*. Hanser.

## 3.29 Modul Systeme der Automatisierungstechnik (MESA)

Lehrveranstaltung im 6. oder 8. Semester (Pflichtmodul aus der Vertiefungsrichtung Produktionsmechatronik)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Wolfgang Zeller	Dozent(in)	Prof. Dr. Wolfgang Zeller, Prof. Dr. Florian Kerber
Häufigkeit des Angebots	Alle 2 Jahre	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Laborarbeit, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

### Inhalt

- *Übergang von der Einzelsteuerung zum Steuerungssystem in Maschinen und Anlagen:* Zielsetzung, Anforderungen, Aufbau und Funktionsweise
- *Integrationsaspekte moderner Steuerungssysteme:* Bewegungssteuerungen, Antriebsbus-systeme
- *Sicherheitsrelevante Automatisierungstechnik:* Funktionale Sicherheit von Steuerungssystemen Komponenten der sicherheitsrelevanten elektrischen, elektronischen und elektronisch-programmierbaren Steuerungstechnik, Sicherheitsrelevante Datenübertragung über industrielle Bussysteme, Funktionale Sicherheit bei drehzahlveränderbaren Antrieben, Verifikation und Validierung (Wirksamkeit, experimenteller und modellbasierter Nachweis)
- *Entwicklungsmethodik für automatisierte mechatronische Produkte*
- *Methoden und Werkzeuge zur Handhabung von Steuerungssoftware und zur Beherrschung der Komplexität von Steuerungssystemen:* Leitgedanken der Industrie 4.0, Entwicklungsmethodik für Automatisierungssysteme, formale Modellierung und Modellierungssprachen, Einführung in die UML
- *Künstliche Intelligenz in der Produktionstechnik:* Agentenbasierte Systeme, Regression und Neuronale Netze, Grundlagen von Markov-Prozessen und Reinforcement Learning

### Qualifikationsziele

#### Kenntnisse

- Studierende kennen die besonderen Gegebenheiten beim Übergang von Einzelsteuerungen zu Steuerungssystemen
- Sie können drehzahlveränderbare Antriebskomponenten und sicherheitsrelevanten Automatisierungskomponenten in ihrer technischen Funktionsweise erläutern.
- Sie kennen Methoden der Entwicklung automatisierungstechnischer Systeme und deren Schnittstellen zu benachbarten Entwicklungsprozessen.
- Sie kennen die verschiedenen Paradigmen der Künstlichen Intelligenz und können deren jeweilige Eigenschaften und Hauptanwendungsgebiete unterscheiden.

## Fertigkeiten

- Studierende können technische Abläufe mit standardisierten Beschreibungssprachen skizzieren und SPS-Programme hochsprachennah erstellen.
- Sie können Antriebssteuerungen und sicherheitsrelevante Maschinenabläufe planen.
- Sie können formale Modelle für Produktionssysteme entwickeln.

## Kompetenzen

- Sie können das erforderliche Niveau sicherheitsrelevanter Steuerungen vorschlagen und die geeignete Umsetzung auf Basis europäischer Normen entscheiden sowie nachweisen.
- Studierende können komplexe automatisierungstechnische Problemstellungen, insbesondere unter Einbeziehung antriebs- und sicherheitstechnischer Fragestellungen, eigenständig bearbeiten sowie die methodische Entwicklung hierzu rechtfertigen.

## Empfohlene Literatur

Hauke, Michael (2008). *Funktionale Sicherheit von Maschinensteuerungen*. Forschungsber. Deutsche Gesetzliche Unvallversicherung.

Kanngießer, Ulrich (2015). *Programmierung mit Strukturierter Text*. Vde Verlag GmbH.

Kiel, Edwin (2007). *Antriebslösungen*. Springer Berlin Heidelberg.

Seitz, Matthias (2015). *Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation*. Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG.

Weck, Manfred (2006). *Werkzeugmaschinen 4*. Springer Berlin Heidelberg.



### 3.30 Modul Absatz und Unternehmenskommunikation (MAAK)

Lehrveranstaltung im 6. oder 8. Semester (Pflichtmodul aus der Vertiefungsrichtung Marketing und Sales)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Manfred Uhl	Dozent(in)	Thomas Hauser
Häufigkeit des Angebots	Alle 2 Jahre	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Selbststudium		
Prüfungen	Klausur (45–120 Min.) (Gewicht in der Modulnote 50 %), Präsentation (Gewicht in der Modulnote 50 %)		

#### Inhalt

- Einordnung der Kommunikation in das Marketing-Management
- Stakeholder-Perspektive moderner Organisations-Kommunikation
- Markenidentität und Marken-Management
- Neuro-Marketing, Kaufverhalten und Kundensegmentierung
- Instrumente der Marketing- und Unternehmenskommunikation (z. B. Werbung, Verkaufsförderung, Product Placement, Sponsoring, Events, Online- und Social Media-Marketing, Content Marketing)
- Grundlagen der Dienstleister-Steuerung (z. B. Pitch und Briefing)

#### Qualifikationsziele

**Kenntnisse** Die Studierenden können elementare Hintergründe, Rahmenbedingungen und Funktionsweisen moderner Marketing- und Unternehmenskommunikation benennen.

**Fertigkeiten** Die Studierenden beschreiben grundlegende Wirkungsdimensionen und können die wesentlichen Schritte der Kommunikationsplanung definieren.

**Kompetenzen** Auf dieser Basis legen sie spezifische Ziele fest, wählen Analyse Kriterien aus, entwickeln zielgruppenrelevante Instrumente, erstellen Kriterien zur Umsetzungsbegleitung und leiten eine adäquate Wirkungskontrolle ab. Die Studierenden sind somit insgesamt in der Lage, stakeholder-spezifische Kommunikation zu planen, auszuarbeiten und anzuwenden. Zudem können Sie eine Zusammenarbeit mit externen Dienstleistern vorbereiten und Dienstleister auftragsbezogen beurteilen.

## Empfohlene Literatur

- Bliemel, Philipp Kotler; Kevin Lane Keller; Friedhelm (2007). *Marketing-Management: Strategien für wertschaffendes Handeln*. 12. Aufl. Pearson Studium.
- Bruhn, Manfred (2010). *Kommunikationspolitik*. 6. Aufl. Vahlen.
- Esch, Franz-Rudolf (2014). *Strategie und Technik der Markenführung*. 8. Aufl. Wiesbaden: Vahlen Franz GmbH.
- Gries, Rainer (2008). *Produktkommunikation*. 1. Aufl. Wien: UTB GmbH. 294 S.
- Hofstede, Geert Hofstede; Gert Jan (2011). *Lokales Denken, globales Handeln*. 5. Aufl. Beck im dtv.
- Kreutzer, Ralf T. (2014). *Praxisorientiertes Online-Marketing*. 2. Aufl. Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Lammenett, Erwin (2017). *Praxiswissen Online-Marketing*. 6. Aufl. Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Sander, Ralph Berndt; Claudia Fantapié Altobelli; Matthias (2010). *Internationales Marketing-Management*. 4. Aufl. Springer Berlin Heidelberg.
- Schugk, Michael (2014). *Interkulturelle Kommunikation in der Wirtschaft*. 2. Aufl. Vahlen Franz GmbH.
- Stöttinger, Warren J. Keegan; Bodo Schlegelmilch; Barbara (2002). *Globales Marketing-Management*. Gruyter, de Oldenbourg.
- Tropp, Jörg (2011). *Moderne Marketing-Kommunikation*. 1. Aufl. VS Verlag für Sozialwissenschaften.

### 3.31 Modul Mess und Regelungstechnik (MR)

Lehrveranstaltung im 6. Semester (Pflichtmodul)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Franz Raps	Dozent(in)	Prof. Dr. Franz Raps, Prof. Wolfgang Zeller
Häufigkeit des Angebots	Jährlich	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Laborarbeit, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

#### Inhalt

- Allgemeine Grundlagen der Messtechnik
- (SI-Einheiten; Strukturen, Zeitverhalten, statische und dynamische Kenngrößen von Messeinrichtungen; Signale und Signalwandlung)
- Statische Messfehler und Messunsicherheiten (Fehlerquellen, Fehlerarten, Typische Fehler von Messgliedern, Fehlerfortpflanzung)
- Elementare elektrische Messgeräte (Strom-, Spannungsmesser, Oszilloskop)
- Signalkonditionierung (Messverstärker und Umformer auf Basis idealer, gegengekoppelter OPV)
- Auswahl analoger und digitaler Messverfahren (Brückenschaltungen, Digitale Messgeräte)
- Einführung in die Regelungstechnik (Beispiele und Begriffe)
- Signale und Systeme (Mathematische Beschreibung, LTI Systeme, Stabilität, physikalische Analogien, Differentialgleichung, Systemantwort, Übertragungsfunktion)
- Elementare Übertragungsglieder
- Lineare Regelkreise (Strukturen, Stabilität, lineare Standardregler, analoge und digitale Regler, Reglerentwurf)
- In die Vorlesung ist ein Laborversuch zur Regelungstechnik integriert

#### Qualifikationsziele

##### Kenntnisse

- Studierende kennen wichtige messtechnische Begriffe
- Sie kennen typische Fehlerquellen und lernen die verschiedenen Fehlerarten zu unterscheiden
- Sie kennen die wichtigsten Grundschaltungen mit Operationsverstärkern
- Sie kennen die Bedeutung von Brückenschaltungen, Digitalvoltmetern und Oszilloskopen
- Sie kennen typische Eigenschaften von Analog-Digital-Wandlern
- Studierende kennen das Verhalten dynamischer Systeme im Zeitbereich
- Sie können die Dynamik einfacher Regelkreise erklären
- Sie kennen Verfahren zur Analyse und Auslegung von zeitkontinuierlichen Reglern

## Fertigkeiten

- Sie können typische Parameter von Signalen messen und beschreiben
- Sie können Schaltungen mit Operationsverstärkern analysieren und dimensionieren
- Sie können aus Toleranzangaben Fehlerberechnungen durchführen
- Sie können analoge Größen in digitale Signale wandeln
- Sie können Messketten von der Quelle (Sensor) über Schnittstellen (Leitungen) hin zur digitalen Erfassung erstellen
- Studierende können Modelle einfacher linearer Systeme verstehen
- Sie können geschlossene Regelkreise für technische Systeme verstehen

## Kompetenzen

- Die Studierenden beherrschen das Messen diverser physikalischer Größen mit elektrischen Mitteln auf Basis ausgewählter analoger und digitaler Verfahren und Geräte
- Studierende können messtechnische Aufgaben bearbeiten, experimentell testen und bewerten
- Sie vermeiden bzw. korrigieren systematische Messfehler
- Sie können die Wirkungsweise eines PID Reglers im Zeitbereich interpretieren
- Sie können das Verhalten von dynamischen Systemen und Regelkreisen einordnen und bewerten
- Sie können regelungstechnische Problemstellungen gemeinsam bearbeiten und bewerten
- Sie können verschiedene Verfahren zur Analyse und Auslegung von zeitkontinuierlichen Reglern anwenden

## Empfohlene Literatur

Lunze, Jan (2004). *Regelungstechnik 1*. 4. Aufl. Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Lutz, Holger und Wolfgang Wendt (2014). *Taschenbuch der Regelungstechnik*. Europa Lehrmittel Verlag. 1505 S.

Romberg, Karl-Dieter Tieste; Oliver (2012). *Keine Panik vor Regelungstechnik!* 2. Aufl. Springer Nature.

Schneider, Wolfgang (2008). *Praktische Regelungstechnik*. 3. Aufl. Springer Nature.

Walter, Hildebrand (2013). *Grundkurs Regelungstechnik*. 3. Aufl. Vieweg+Teubner Verlag.

### 3.32 Modul Maschinenelemente (ME)

Lehrveranstaltung im 6. Semester (Pflichtmodul)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Dr. Dieter Gaul	Dozent(in)	Prof. Dr. Michael Krupp, Dr. Dieter Gaul
Häufigkeit des Angebots	Jährlich	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Projekt, Selbststudium		
Prüfungen	Klausur (45–120 Min.) (Gewicht in der Modulnote 50 %), Präsentation (Gewicht in der Modulnote 50 %)		

#### Inhalt

##### *Maschinenelemente:*

- Einführung in die Konstruktionsmethodik: Vorgehensmodell, Gestaltungsregeln
- Maschine als System
- Grundlagen der Festigkeitsrechnung: Materialverhalten, Kerbwirkung, Einflüsse auf die Betriebsfestigkeit eines Bauteils
- Berechnungsmethoden
- Federn: Bauformen, Kennlinien, Dimensionierung
- Auslegung und Nachrechnung von Schraubenverbindungen
- Welle-Nabe-Verbindungen: Pressverbände, Keilwellen und Passfedern
- Grundlagen von Lagerungen, Berechnung von Wälzlagern
- Grundlagen von Getrieben, Verzahnungen

##### *technisches Projekt:*

Die Umsetzung einer technischen Projekt-Idee verdeutlicht den Anspruch des Studiums, alle Tätigkeitsfelder eines Ingenieurs schon in der Hochschule kennenzulernen. So sollen die Studierenden in Gruppen zu jeweils drei bis fünf Teilnehmern einen ganzen Parcours, beginnend mit der Idee, bis zu hin zur kompletten Umsetzung des Projekts durchlaufen. Es werden Projektstufen abgearbeitet, die im späteren Berufsleben zum Alltag eines Ingenieurs gehören. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf: Teamarbeit, Präsentationstechnik, Protokollführung, Fertigung und Organisation, Terminplanung, Projektbewertung usw.

#### Qualifikationsziele

##### Kenntnisse

- *Maschinenelemente:* Die Studierenden lernen eine Maschine als System kennen, das in einzelne Komponenten und Elemente untergliedert werden kann. Sie erhalten einen Überblick über grundlegende Vorgehensweisen bei der Entwicklung von Maschinen.

- *technisches Projekt*: Die Studierenden lernen den kompletten Projektablauf von der (technischen) Idee bis zur Abgabe des Projektordners mit allen Ergebnissen, Besprechungsprotokollen und der Abschlusspräsentation kennen.

### Fertigkeiten

- *Maschinenelemente*: Die Studierenden können ausgewählte Maschinenelemente und deren jeweilige Anwendungen benennen und einordnen.
- *technisches Projekt*: In Teams setzen die Studierenden ihre Projektidee innerhalb des gelernten Projektablaufs um.

### Kompetenzen

- *Maschinenelemente*: Die Studierenden sind in der Lage grundlegende Berechnungsmethoden zur Bauteilfestigkeit sowie zur Auslegung von Maschinenelementen anzuwenden.
- *technisches Projekt*: Die Studierenden können fachbezogene Fertigkeiten und Fähigkeiten in vertrauten und nicht vertrauten Kontexten anwenden. Sie setzen verschiedene mündliche und schriftliche Kommunikationsformen effektiv ein. Sie können komplexe Ideen in gut strukturierter und zusammenhängender Form vor unterschiedlichen Personenkreisen auch mit unterschiedlichen Zielsetzungen darstellen.

### Empfohlene Literatur

Lindemann, Udo (2016). *Handbuch Produktentwicklung*. 1. Aufl. Hanser Fachbuchverlag.

Voßiek, Herbert Wittel; Dieter Muhs; Dieter Jannasch; Joachim (2009). *Roloff/Matek Maschinenelemente*. 19. Aufl. Vieweg+Teubner Verlag.

Vöth, Stefan (2007). *Maschinenelemente Aufgaben und Lösungen*. 1. Aufl. Vieweg+Teubner Verlag.

### 3.33 Modul Konstruktion und CAD (CAD)

Lehrveranstaltung im 6. Semester (Pflichtmodul)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Michael Schmid	Dozent(in)	Prof. Dr. Michael Schmid
Häufigkeit des Angebots	Jährlich	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Praktische Übung, Laborarbeit, Selbststudium		
Prüfungen	Klausur (45–120 Min.) (Gewicht in der Modulnote 50 %), Konstruktionsaufgabe (Gewicht in der Modulnote 50 %)		

#### Inhalt

- *CAD (Creo Parametric):*
- Einführung in CAD-Systeme und deren verschiedene Ansätze
- Benutzeroberfläche des CAD-Systems Creo Parametric
- Skizziermodus (2D-Skizzen zum Erzeugen von 3D-Geometrie)
- Erstellung von Einzelteilen (Volumenmodelle)
- Kopieren, Spiegeln und Einfügen von Konstruktionselementen
- Bezüge, Bezugselemente
- Bohrungen
- Platzierbare Grundelemente wie Fasen und Rundungen
- Mustererzeugung
- Baugruppen
- Normteile
- Modelleigenschaften, Material zuweisen
- Zeichnungserstellung (Einzelteile und Baugruppen)
- *Konstruktion:*
- Einführung in die Technische Zeichnung (Projektionsmethode, Schnittansichten, Bemaßung, ...)
- Passungen und Toleranzen
- Form- und Lagetoleranzen
- Oberflächen und Kanten
- Wirtschaftliche Gestaltung
- Gusskonstruktionen

#### Qualifikationsziele

##### Kenntnisse

- *CAD:* Die Studierenden kennen verschiedene Methoden zur Erstellung von Bauteilen, Baugruppen und Zeichnungen mit Hilfe von 3D-CAD.

- *Konstruktion*: Die Studierenden kennen verschiedene Projektions- und Schnittmethoden. Sie verstehen die Terminologien der Passungen und Toleranzen, der Form- und Lagetoleranzen sowie der Oberflächenangaben. Sie können das System der Grundtoleranzen (DIN EN ISO 286 – 1) und Passungssysteme problemorientiert anwenden.

### Fertigkeiten

- *CAD*: Die Studierenden sind in der Lage, basierend auf 2D-Zeichnungen, einfache Volumenmodelle zu generieren, diese zusammen mit herunter geladenen Norm- und Kaufteilen zu Baugruppen zusammen zu setzen. Weiterhin können sie aus Einzelteilen und Baugruppen fertigungsgerechte Technische Zeichnungen und Dokumentationen ableiten.
- *Konstruktion*: Die Studierenden vermögen Technische Zeichnungen richtig zu interpretieren. Sie sind imstande Technische Zeichnungen übersichtlich und verständlich aufzubauen und vollständig zu bemaßen. Sie können Passungen und Maßtoleranzen, Form- und Lagetoleranzen sowie Oberflächen problemspezifisch anwenden und auf Zeichnungen dokumentieren.

### Kompetenzen

- *CAD und Konstruktion*: Die Studierenden können selbständig einfache Konstruktionsaufgaben lösen, indem Sie vorhandene Produktentwürfe weiterentwickeln, ausdetaillieren oder auf neue Randbedingungen bzw. Größen anpassen. Sie sind imstande Fertigungstoleranzen, Passungen und Oberflächen so auszuwählen, dass sowohl die Funktion des Produktes gewährleistet ist, als auch die Wirtschaftlichkeit berücksichtigt wird.

### Empfohlene Literatur

Hansel, Robert Bongartz; Vanessa (2016). *Creo Parametric 3.0 - Einstiegskurs für Maschinenbauer*. Wiesbaden: Springer Vieweg.



### 3.34 Modul Distributionslogistik und ECommerce (LODE)

Lehrveranstaltung im 7. oder 5. Semester (Pflichtmodul aus der Vertiefungsrichtung)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Florian Waibel	Dozent(in)	Prof. Dr. Florian Waibel
Häufigkeit des Angebots	Alle 2 Jahre	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

#### Inhalt

- Strategische und operative Distributionsprozesse
- Methoden und Konzepte in der Distributionslogistik (ECR, Cross-Docking, Rasternetze vs. Hub & Spoke, Drop Shipping)
- Retouren- und Entsorgungslogistik
- After-Sales-Service
- Grundlagen des E-Commerce
- Strategische und operative E-Commerce Prozesse
- Methoden und Konzepte im E-Commerce
- Besonderheiten des E-Commerce im Vergleich zum stationären Handel
- Retouren- und Schadensmanagement im E-Commerce
- Multichannel-Vertriebswege

#### Qualifikationsziele

**Kenntnisse** Die Studierenden können die grundlegende Prozesse im Bereich Distributionslogistik, insbesondere von nationalen und internationalen Handelsunternehmen benennen und physische Warenflüsse sowie Informationsbedarfe, die unterschiedliche Zielgruppen an die Distribution haben, wiedergeben. Sie sind in der Lage die grundlegende Prozesse im Bereich E-Commerce von nationalen und internationalen Handelsunternehmen zu beschreiben und die physischen Warenflüsse sowie Informationsbedarfe, die unterschiedliche Zielgruppen an den E-Commerce haben, benennen und einordnen.

**Fertigkeiten** Die Studierenden wenden die gängigen Methoden und Werkzeuge im Bereich der Distributionslogistik und des E-Commerce an. Sie analysieren Schwachstellen mittels Kennzahlen. Sie bestimmen, wie diese beseitigt werden können und bewerten diese nach ihrer wirtschaftlichen Bedeutung.

**Kompetenzen** Die Teilnehmer können funktionspezifische Methoden und Konzepte im Rahmen der Distributionslogistik und des Ecommerce auswählen und darauf aufbauend ein Prozess-Redesign ausarbeiten. Sie können die Bedürfnisse von Online-Händlern und -Kunden bewerten und beurteilen und auf diesen Anforderungen Handlungsempfehlungen ableiten und für eine effiziente Abwicklung der Logistikprozesse auswählen.

### 3.35 Modul Konstruktionsprinzipien des Leichtbaus (FVKL)

Lehrveranstaltung im 7. oder 5. Semester (Pflichtmodul aus der Vertiefungsrichtung Faserverbundtechnologie)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Andre Baeten	Dozent(in)	Prof. Dr. Ulrich Weigand, Prof. Dr. Michael Schmid
Häufigkeit des Angebots	Alle 2 Jahre	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

#### Inhalt

##### *Planen:*

- Klären und Präzisieren der Aufgabenstellung.
- Anforderungen – Sammeln, Analysieren und Strukturieren.

##### *Konzipieren:*

- Ermitteln von Funktionen und deren Strukturen.
- Suche nach Lösungsprinzipien für die Teilfunktionen unter anderem mit Hilfe von Kreativitätstechniken und der TRIZ-Methode.
- Aufstellung eines Morphologischen Kastens.
- Beurteilen und Bewerten der Lösungen.

##### *Entwerfen:*

- Gliedern in realisierbare Module.
- Bilden von Produktfamilien und –varianten mittels Baureihen und Baukasten.
- Gestalten der maßgeblichen Module und des gesamten Produktes.
- Gestaltungsprinzipien.
- Gestaltungsrichtlinien, besonders: Fertigungsgerechte Konstruktion, Montagegerechte Konstruktion, Leichtbaugerechte Konstruktion, Kostengünstige Konstruktion, dfx-gerechte Konstruktion

##### *Ausarbeiten:*

- Moderne Ausarbeitung der Ausführungs- und Nutzungsangaben, Dokumentation, Betriebsanleitung

## Qualifikationsziele

**Kenntnisse** Die Studierenden kennen das methodische Vorgehen nach der VDI-Richtlinie 2221 zur Lösung von Problemstellungen und Aufgaben in der Konstruktion und sind in der Lage, die dafür notwendigen Arbeitsschritte und Werkzeuge wiederzugeben. Sie kennen die drei Grundregeln der Konstruktion (Einfach, Eindeutig und Sicher), einige ausgewählte Gestaltungsprinzipien und Gestaltungsrichtlinien.

**Fertigkeiten** Die Studierenden wenden die in der VDI-Richtlinie 2221 aufgeführten Prozessschritte situations- und aufgabenbedingt an. Sie analysieren Anforderungen, z.B. indem Sie nach Zielkonflikten suchen und diese durch eine Priorisierung der Anforderungen auflösen. Sie erstellen eine Funktionsstruktur indem Sie die Gesamtfunktion in einzelne lösungsneutrale Teilfunktionen untergliedern. Für diese Teilfunktionen entwickeln Sie, z.B. mithilfe von Kreativitätstechniken und TRIZ-Methoden, jeweils alternative Wirkprinzipien und listen diese strukturiert in einem „Morphologischen Kasten“ auf. Den somit entstehenden großen Lösungsraum reduzieren sie gezielt, indem sie Teillösungen und die Verträglichkeit der einzelnen Teillösungen untereinander analysieren und ggfs. ausschließen. Die noch übrig gebliebenen Kombinationsmöglichkeiten, fassen sie zu Konzeptvarianten zusammen und bewerten diese systematisch, um so die optimalen Konzeptvarianten auszuwählen. Diese wiederum bilden die Grundlage für den Grundentwurf, der dann sinnvoll gegliedert wird. Die Gestaltung des Produktes wird beispielhaft hinsichtlich der Gestaltungsprinzipien und ausgewählter Gestaltungsrichtlinien durchgeführt. Abschließend wenden die Studenten moderne Prinzipien der Produktdokumentation an.

**Kompetenzen** Die Studierenden beherrschen Werkzeuge mit denen Produkte effizient, wirtschaftlich und zielgerichtet konzipiert, entworfen und gestaltet werden können. Sie können damit einfache Problemstellungen in der Konstruktion und Entwicklung dank branchenübergreifender Methodenkompetenz systematisch lösen. Im Rahmen der Teamarbeit stärken die Studierenden ihre soziale Kompetenz für interdisziplinäre Teamarbeit in der Produktentwicklung.

## Empfohlene Literatur

Grote, Gerhard Pahl; Wolfgang Beitz; Jörg Feldhusen; Karl-Heinrich (2007). *Konstruktionslehre*. 7. Aufl. Springer Berlin Heidelberg.

Klein, Bernd (2013). *Leichtbau-Konstruktion*. 10. Aufl. Vieweg+Teubner.

Meerkamm, Klaus Ehrlenspiel; Harald (2013). *Integrierte Produktentwicklung*. 5. Aufl. Hanser Fachbuchverlag.

Mörzl, Klaus Ehrlenspiel; Alfons Kiewert; Udo Lindemann; Markus (2014). *Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren*. 7. Aufl. Springer Berlin Heidelberg.

VDI (1993). *VDI 2221: Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte*. Techn. Ber. VDI.

VDI (1997). *VDI 2222 Blatt 1: Konstruktionsmethodik - Methodisches Entwickeln von Lösungsprinzipien*. Techn. Ber. VDI.

## 3.36 Modul Digitale Systeme und Embedded Systems (MEDE)

Lehrveranstaltung im 7. oder 5. Semester (Pflichtmodul aus der Vertiefungsrichtung Produktionsmechatronik)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Martin Bayer	Dozent(in)	Prof. Dr. Martin Bayer
Häufigkeit des Angebots	Alle 2 Jahre	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Praktische Übung, Laborarbeit, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

### Inhalt

- Digitale Systeme und Darstellung von Information
- Binäre Funktionen und Schaltalgebra
- Entwurf von Schaltnetzen und Schaltwerken
- Schaltnetz- und Schaltwerkmodule
- Architektur von Mikroprozessoren
- I/O-Module und Timer
- Speichertechnologien
- Exceptions/Interrupts

### Qualifikationsziele

#### Kenntnisse

- Studierende erkennen graphische Symbole von Grundgattern wie beispielsweise AND, OR, XOR in DIN und US Form.
- Studierende kennen die prinzipielle Funktion und die Hardwarestruktur von Mikroprozessoren.
- Sie können die typischen Komponenten eines Mikroprozessorsystems erkennen und deren Zusammenwirken beschreiben.

#### Fertigkeiten

- Studierende können Boolesche Ausdrücke unter Anwendung von Theoremen vereinfachen.
- Studierende können Schaltwerke als Automaten beschreiben.
- Studierende können einfache Programme für Mikrocontroller analysieren und beurteilen.
- Sie identifizieren und klassifizieren die unterschiedlichen Speichertechnologien, die bei Mikrocomputern zum Einsatz kommen.
- Sie können die typische Funktionalität eines Entwicklungssystems für Mikrocontroller anwenden.

## Kompetenzen

- Studierende sind fähig aus einer allgemeinen Problembeschreibung einen Automatengraphen zu erstellen.
- Studierende sind der Lage, Mikrocomputersysteme für den Einsatz in Mess-, Steuerungs- und Regel- Projekten zu konzipieren und die Eignung handelsüblicher Mikrocontroller anhand ihrer spezifischen Eigenschaften für verschiedenste Aufgabenstellungen zu beurteilen.

## Empfohlene Literatur

Bartmann, Erik (2014). *Die elektronische Welt mit Arduino entdecken*. O'Reilly Vlg. GmbH & Co. 1080 S.

Bernstein, Herbert (2015). *Mikrocontroller*. 1. Aufl. Springer Vieweg.

Hoffmann, Dirk W. (2007). *Grundlagen der Technischen Informatik*. 1. Aufl. Hanser Fachbuchverlag.

Wüst, Klaus (2017). *Mikroprozessortechnik: Grundlagen, Architekturen, Schaltungstechnik und Betrieb von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern*. 5. Aufl. Springer Vieweg.

### 3.37 Modul Vertriebsmanagement (MAVM)

Lehrveranstaltung im 7. oder 5. Semester (Pflichtmodul aus der Vertiefungsrichtung Marketing und Sales)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Klaus Kellner	Dozent(in)	Prof. Dr. Klaus Kellner, Mathias Nolting
Häufigkeit des Angebots	Alle 2 Jahre	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Projekt, Selbststudium		
Prüfungen	Klausur (45–120 Min.) (Gewicht in der Modulnote 50 %), Präsentation (Gewicht in der Modulnote 50 %)		

#### Inhalt

- Grundlagen Vertrieb
- Suche und Auswahl der Vertriebsmitarbeiter
- Aufgaben Außendienst
- Vertriebstraining
- Vertriebsführung
- Vergütung im Vertrieb
- Aufgaben Vertriebs-Innendienst
- Vertriebsplanung
- Vertriebs-Controlling
- Erstellen von Vertriebskonzeptionen und detaillierte Einsatzplanungen

#### Qualifikationsziele

**Kenntnisse** Die Studierenden erlangen ein fundiertes und detailliertes Wissen sowie Verständnis über die drei Dimensionen des Marketing-Managements, die philosophische, instrumentale und funktionale Dimension. Somit verstehen sie wie das Vertriebsmanagement in den größeren Wissens-Rahmen eingebunden ist. Weiterhin wissen und verstehen sie die Verantwortungen, Aufgaben und Kompetenzen von Vertriebs- bzw. Key-Account-Managern. Sie kennen den Wissensbereich des CRM (Customer Relationship Management). Dabei wird besonders auf die Situation der Branchen Investitionsgüter und OEM eingegangen. Der Grund dafür liegt in der entsprechenden Wirtschaftsstruktur unserer Region und damit an den Unternehmen, in denen unserer Studierenden beschäftigt sind. Die direkte Anwendbarkeit des Wissens ist ein besonderes Anliegen des Kurses.

**Fertigkeiten** Die Studierenden sind in der Lage die Philosophie, die Instrumente und die Funktionen des Vertriebsmanagements miteinander zu verknüpfen und auch im Einzelnen sinnvoll anwenden. Das funktionsübergreifende Verständnis für den gemeinsamen Vertriebserfolg ist dabei wichtig.

**Kompetenzen** Ein besonderer Wert wird in diesem Modul auf die Erlangung der Kompetenzen gelegt, die Vertriebsmanager in ihrer täglichen strategischen und operativen Arbeit mit Key Accounts benötigen. Die Studierenden erarbeiten anhand selbstgewählter realer Kunden ihrer Unternehmen den gesamten Vertriebs-Management-Prozess von der Idee einen neuen Kunden zu gewinnen bis hin zum gezielten Beenden einer Kundenbeziehung. Dabei wird mit einer Kombination aus drei wissenschaftlichen Modellen gearbeitet, mit dem erweiterten Beziehungs-Lebenszyklus-Modell, dem Profilorientierten Kunden-Management-Modell sowie dem Netzplan-Modell. Die Studierenden werden intensiv betreut und geleitet. Sie können am Ende ihre anwendbaren Ergebnisse professionell präsentieren.

## Empfohlene Literatur

Bußmann, Christian Belz; Wolfgang F. (2000). *Vertriebsszenarien 2005, Verkaufen im 21. Jahrhundert*. Ueberreuter Wirtschaft.

Weis; Hans Christian (2010). *Verkaufsmanagement*. 7. Aufl. Kiehl Friedrich Verlag G. 476 S.

Winkelmann, Peter (2008). *Vertriebskonzeption und Vertriebssteuerung*. 4. Aufl. Vahlen.



### 3.38 Modul Materialwirtschaft und Einkauf in der Logistik (LOME)

Lehrveranstaltung im 7. oder 5. Semester (Wahlpflichtmodul aus dem Gebiet)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Florian Waibel	Dozent(in)	Prof. Dr. Florian Waibel
Häufigkeit des Angebots	Alle 2 Jahre	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

#### Inhalt

- Grundlagen der betrieblichen Leistungserstellung
- Einkauf und Beschaffung
- Bedarfsplanung und Warenwirtschaft
- Stücklisten und Arbeitspläne
- ABC-, XYZ-Analyse
- Lieferantenmanagement
- Bestellpolitik, Bestellverfahren und Bestellmenge
- Make or Buy
- Produktionsprozesse (Güter und Dienstleistungen)
- Prozesskennzahlen, Prozessanalyse, Prozessoptimierung (Reduzierung Durchlauf- und Wartezeiten)
- Bestandsmanagement, Lagerhaltung, Transport
- Beschaffungslogistik
- Produktionslogistik, Distributionslogistik, Entsorgungslogistik
- Supply Chain Management

#### Qualifikationsziele

**Kenntnisse** Die Studierenden können die Grundlagen von Beschaffungs-, Produktions- und Logistikprozessen von Unternehmen wiedergeben und können die Zusammenhänge zwischen den Einkaufs- und Produktionsprozessen darstellen und erklären. Sie können erläutern, welche Aufgaben Einkauf und Beschaffung im Unternehmen wahrnehmen und aufzeigen, wie diese Bereiche die Wirtschaftlichkeit eines Unternehmens beeinflussen. Die in der Veranstaltung eingeführten Methoden der Bedarfsermittlung können Sie beschreiben. Sie sind in der Lage unterschiedliche Stücklistentypen und Arbeitspläne zu unterscheiden. Grundlegende Materialklassifizierungsmethoden sowie verschiedene Bestellverfahren können wiedergegeben werden. Sie benennen unterschiedliche Optionen zur Optimierung eines Logistiksystems, wie z.B. unterschiedliche Prozessoptimierungsmethoden, Ermittlung von Engpässen, Warte- und Durchlaufzeiten. Die Studierenden können die unterschiedlichen Sichtweisen der Logistik benennen und unterscheiden.

**Fertigkeiten** Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen den drei Bereichen Beschaffung, Produktion und Logistik und erkennen die wirtschaftlichen Gestaltungsmöglichkeiten dieser Bereiche. Aus den Stücklisten oder Vergangenheitswerten können Sie die zukünftigen Materialbedarfe eines Unternehmens berechnen. Die Studierenden können Materialien mit Hilfe der grundlegenden Materialklassifizierungsmethoden klassifizieren. Sie können eine optimale Bestellmenge mit der Andlerschen Losgrößenformel berechnen sowie alternative Bestellverfahren umsetzen. Die Studierenden können erste Prozessoptimierungsmethoden anwenden, den Engpass eines Produktionssystems ermitteln und haben Maßnahmen zu dessen Beseitigung kennengelernt. Des Weiteren können Sie eine Methode zur Berechnung der Wartezeit anwenden und Maßnahmen zur Reduzierung der Wartezeit ermitteln.

**Kompetenzen** Die Studierenden können Einkaufs-, Produktions- und Logistikprozesse analysieren und effizient gestalten. Auf Basis von Materialklassifizierungen können die Studierenden die Bedeutung der Materialien bewerten und geeignete Methoden aus dem Bereich Lieferantenmanagement, Bestellverfahren, Bedarfsermittlung zuordnen. Sie können kritisch beurteilen, wann Leistungen selbst durchgeführt oder fremd vergeben werden. Sie können die Ergebnisse der Andlerschen Formel interpretieren und geeignete Bestellverfahren auswählen. Sie kennen Möglichkeiten der Optimierung (Prozessmanagement, Warteschlangenberechnung, Ermittlung des Engpasses) eines Beschaffungs-, Produktions- und Logistiksystems und können Verbesserungsansätze selbstständig generieren.

## Empfohlene Literatur

Jammernegg, Sebastian Kummer; Oskar Grün; Werner (2009). *Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik*. 2. Aufl. Pearson Studium.

Tussing, Hans Arnolds; Franz Heege; Carsten Röh; Werner (2010). *Materialwirtschaft und Einkauf*. 11. Aufl. Wiesbaden: Gabler.

### 3.39 Modul Einführung in Sandwichstrukturen (FVES)

Lehrveranstaltung im 7. oder 5. Semester (Wahlpflichtmodul aus dem Gebiet Faserverbundtechnologie)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Andre Baeten	Dozent(in)	Prof. Dr. Andre Baeten
Häufigkeit des Angebots	Alle 2 Jahre	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Praktische Übung, Laborarbeit, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

#### Inhalt

- Mechanische Grundlagen von Sandwichstrukturen
- Anwendungsgebiete
- Auswahl der Deckschichtmaterialien
- Auswahl der Kernmaterialien
- Etablierte Deckschicht-/Kernkombinationen
- Sandwich mit geschlossenen Deckhäuten
- Sandwich mit offenen Deckhäuten
- Versagen von Sandwichstrukturen..

#### Qualifikationsziele

**Kenntnisse** Die Studierenden kennen die Funktionsprinzipien moderner industrieller Sandwichstrukturen, die Eigenschaften der Sandwichstrukturen und die Auswahl materialspezifischer Fügetechniken für Sandwichstrukturen.

**Fertigkeiten** Die Studierenden wenden die Sandwichtheorie sicher an und verstehen es, dabei den Sandwicheffekt in der Bauteilkonstruktion auszunutzen.

**Kompetenzen** Die Studierenden sind in der Lage, einen Sandwichbalken auszulegen.

#### Empfohlene Literatur

Degischer, Hans Peter (2012). *Leichtbau*. Hrsg. von Sigrud Luftl. Wiley-VCH. 413 S.

Mayr, Martin (2012). *Technische Mechanik*. Hanser Fachbuchverlag.

Schürmann, Helmut (2007). *Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden*. Springer-Verlag GmbH.

Zenkert, D. (1995). *Introduction to Sandwich Construction*. Engineering Materials Advisory Services Ltd.

### 3.40 Modul Prozessmesstechnik (MEPM)

Lehrveranstaltung im 7. oder 5. Semester (Wahlpflichtmodul aus dem Gebiet Produktionsmechatronik)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Johannes Jaschul	Dozent(in)	Prof. Dr. Johannes Jaschul
Häufigkeit des Angebots	Alle 2 Jahre	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Laborarbeit, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

#### Inhalt

Der Schwerpunkt dieser Veranstaltung liegt auf kamerabasierter Messtechnik. Die ingenieurmathematisch basierten Verfahren werden im theoretischen Teil der Veranstaltung erlernt und im praktischen Teil eingesetzt.

Die Vorlesung widmet sich folgenden Themenfeldern:

- *Beispiele*: aktuelle Aufgaben der Prozessmesstechnik
- *Technische Module*: Bildgebende Sensoren (2D wie 3D) mit Beleuchtungstechnik für statische bis schnell bewegte Szenen
- *Schnittstellen*: Kameraschnittstellen, Signalcodierung, Bandbreite
- *Bildaufbereitung*: Kontrastverbesserung, Filterung
- *Bildanalyse*: Segmentierung, Merkmalsgewinnung
- *Objekterkennung*: Klassifikationsverfahren, künstliche Neuronale Netze, Bewertung der Lerndatensätze

#### Qualifikationsziele

##### Kenntnisse

- Die Studierenden können Kamera- und Beleuchtungssysteme mit deren Schnittstellen für vorliegende Anwendungsbereiche benennen und begründen.
- Sie kennen die Verfahren der Bildaufbereitung und präzisieren deren Auswahl und Parametrisierung.
- Für die Analyse des Szeneninhalts können sie die möglichen Methoden der Segmentierung sowie die für die Messaufgabe notwendigen Merkmale benennen und begründen.
- Für den Fall einer notwendigen Erkennung von Objekten des Szeneninhalts einer Messaufgabe kennen die Studierenden geeignete Verfahren der Klassifikation oder des Einsatzes künstlicher Neuronaler Netze.

## Fertigkeiten

- Die Studierenden können eine vorliegende kamerabasierte Messaufgabe analysieren und mit den in der Veranstaltung gelernten Verfahren einen Lösungsvorschlag erstellen.
- Mit den aus den praktischen Übungen bekannten softwarebasierten Entwicklungsumgebungen sind sie fähig aus dem eigenen Lösungsvorschlag ein ablauffähiges System zu entwickeln.

## Kompetenzen

- Die Studierenden sind in der Lage vorgeschlagene Lösungsalternativen zu analysieren und zu bewerten.
- Sie erarbeiten sich durch die Veranstaltung die Kompetenz über die technischen Aspekte der Lösungen zu urteilen.

## Empfohlene Literatur

Burge, Wilhelm Burger; Mark James (2006). *Digitale Bildverarbeitung*. 2. Aufl. Springer Berlin Heidelberg.

Erhardt, Angelika (2008). *Einführung in die Digitale Bildverarbeitung*. 1. Aufl. Vieweg+Teubner.

Jähne, Bernd (2012). *Digitale Bildverarbeitung*. 7. Aufl. Springer Berlin Heidelberg.

Schiessle, Edmund (2010). *Industriesensorik: Automation, Messtechnik und Mechatronik*. 1. Aufl. Würzburg: Vogel Business Media.

Sommer, Stephan (2008). *Taschenbuch automatisierte Montage- und Prüfsysteme*. Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG.

Tönnies, Klaus D. (2005). *Grundlagen der Bildverarbeitung*. Pearson Stud.

### 3.41 Modul Management von Geschäftsprozessen (MAGP)

Lehrveranstaltung im 7. oder 5. Semester (Wahlpflichtmodul aus dem Gebiet Marketing und Sales)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Klaus Kellner	Dozent(in)	Philipp Gruber
Häufigkeit des Angebots	Alle 2 Jahre	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

#### Inhalt

- Geschäftsprozessmanagement: Begriffsklärung, Kontext zu Organisationslehre, Wirtschaftsinformatik, gängigen Managementkonzepten, ISO-Normen.
- Geschäftsprozesse: Prozessbeschreibung, Prozesssteuerung, Prozessleistungsmessung und Prozessoptimierung.
- Lean Administration: Lean Management für Geschäftsprozesse.
- Standardprozesse aus der Praxis: Produktentwicklung, Vertrieb, Produktion, Strategie und Geschäftsplanung
- Riskomanagement und Compliance im Kontext Geschäftsprozessmanagement.
- Geschäftsprozessarchitektur und Informationssystemarchitektur
- Real Time Enterprise: Einfluss von Digitalisierung, Industrie 4.0 und IoT auf die Entwicklung von Geschäftsprozessen.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden können Geschäftsprozesse in ihrem beruflichen Arbeitsumfeld gestalten, auf Schwachstellen untersuchen und optimieren.

Sie verfügen dazu über das notwendige theoretische Wissen.

Über die Anwendung der mittels Praxisbeispielen erlernten Methoden können Aufgaben im Arbeitsalltag strukturiert gelöst werden.

#### Empfohlene Literatur

Allweyer, Thomas (2012). *Geschäftsprozess-management*. 5. Aufl. W3L.

Franck, B. Wiegand; P. (2011). *Lean Administration 1*. 4. Aufl. Mülheim an der Ruhr: Lean Management Institute.

Koch, Susanne (2011). *Einführung in das Management von Geschäftsprozessen*. 1. Aufl. Springer.

Lorenz, Inge Hanschke; Rainer (2012). *Strategisches Prozessmanagement - einfach und effektiv*. 1. Aufl. München: Hanser Fachbuchverlag.

Seidenschwarz, Werner (2008). *Marktorientiertes Prozessmanagement*. 2. Aufl. München: Vahlen Franz GmbH.

## 3.42 Modul Qualitätsmanagement und technische Dokumentation (QD)

Lehrveranstaltung im 7. Semester (Pflichtmodul)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Helmut Wieser	Dozent(in)	Prof. Dr. Helmut Wieser, Jürgen Krippner
Häufigkeit des Angebots	Jährlich	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

### Inhalt

- Bedeutung der Qualität
- Geschichtliche Entwicklung des Qualitätsmanagements
- Qualitätsbewertungsmethoden (ISO 9004, EFQM)
- Normen und Regelwerke zu Managementsystemen
- DIN EN ISO 9001
- Führen mit Zielen
- Grundlegendes Konzept für ein Qualitätsmanagementsystem
- Grundlagen des Prozessmanagements
- Dokumentation eines Qualitätsmanagementsystems
- Umsetzungsorientierte Gruppenarbeiten
- Lebenszyklus eines Produkts
- Qualitätsmethoden im Lebenszyklus (QFD, FMEA, FTA, DoE, Poka-Yoke, SPC, Ishikawa, Pareto-Analyse)
- Fehlerverhütung und Prüfmethoden
- Ziele und Formen Interner/Externer Audits, Zertifizierungsverfahren

### Qualifikationsziele

**Kenntnisse** Definitionen von Qualität, Benennung von Qualitätsmanagement und Qualitätsmanagementsystem; Beschreibung grundlegender Denkweisen im Qualitätsmanagement; Darstellung des umfassenden Ansatzes eines prozessorientierten Managementsystems.

**Fertigkeiten** Unterscheidung von Geschäftsprozessstypen in einem Unternehmen; Wirkungsvolle Anwendung von Werkzeugen zur Optimierung komplexer Produkte und Prozesse; Beurteilung von Lösungsmöglichkeiten für den Aufbau eines Qualitätsmanagementsystems.

**Kompetenzen** Kunden- und prozessorientierte Denkweise; Kommentieren der zentralen Bestandteile eines Qualitätsmanagementsystems in einem Unternehmen; Steigerung der Wirksamkeit des Qualitätsmanagementsystems durch Kundenorientierung und stetigen Verbesserungsprozess.

## Empfohlene Literatur

Beuth (2015a). *Leiten und Lenken für den nachhaltigen Erfolg einer Organisation - Ein Qualitätsmanagementansatz (ISO 9004:2009)*. Norm.

Beuth (2015b). *Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen (ISO 9001:2015)*. Norm.

Beuth (2015c). *Qualitätsmanagementsysteme - Grundlagen und Begriffe (ISO 9000:2015)*. Norm.

diverse (2008). *VDA Bände*. 3. Aufl. Verband der Automobilindustrie (VDA).

Geiger, Walter (2005). *Handbuch Qualität*. 4. Aufl. Vieweg+Teubner.

Linß, Gerhard (2011). *Qualitätsmanagement für Ingenieure*. Hanser München, Wien.

Zollondz, Hans-Dieter (2011). *Grundlagen Qualitätsmanagement*. 3. Aufl. Gruyter, de Oldenbourg.



### 3.43 Modul Wirtschaftsethik (WE)

Lehrveranstaltung im 7. Semester (Pflichtmodul)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Maximilian Begovic	Dozent(in)	Maximilian Begovic
Häufigkeit des Angebots	Jährlich	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Selbststudium		
Prüfung	schriftliche Hausarbeit		

#### Inhalt

- Klimaschutz
- Grundlagen der Ethik als philosophische Disziplin
- Wirtschafts- und Unternehmensethik
- Corporate Social Responsibility
- Unternehmensberichterstattung über finanzielle und nicht-finanzielle Informationen
- Markt nachhaltiger Geldanlagen

#### Qualifikationsziele

**Kenntnisse** Die Studierenden verfügen über einen vertieften Überblick der in der Veranstaltung vermittelten Inhalte. Im Zuge dessen sind sie in der Lage die öffentliche Diskussion zu Klimawandel einzuordnen sowie die Notwendigkeit von verantwortungsvollem Wirtschaften zu begründen und zu beschreiben. Ausgehend von der ethischen Grundfrage „Was soll ich tun?“ können sie die Grundlagen der Ethik reproduzieren. Über die Wirtschafts- und Unternehmensethik als Disziplin der angewandten Ethik übertragen, reflektieren und diskutieren sie ethische Fragestellungen im Rahmen ihrer privaten und beruflichen Lebenswelt. Sie präzisieren Corporate Social Responsibility (CSR) und zählen CSR-Maßnahmen auf. Sie verstehen die Gründe zur Berücksichtigung nicht-finanzieller Informationen und nennen Vor- und Nachteile einer integrierten oder kombinierten Nachhaltigkeitsberichterstattung. Darüber hinaus präzisieren die Studierenden den Hebel von Finanzen für ein verantwortungsvolles Wirtschaften und ordnen den Markt nachhaltiger Geldanlagen im Gesamtsystem ein.

**Fertigkeiten** Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für verantwortungsvolles Wirtschaften und wenden ethische Fragestellungen in das tägliche Entscheidungskalkül als Bürger, Konsument und Unternehmer bzw. Arbeitnehmer an. Im Zuge dessen wird der Maßstab moralisch richtigen Handelns individuell interpretiert und der sprachliche Gehalt von Werten, wie „richtig“ oder „falsch“ analysiert. Des Weiteren untersuchen sie Instrumente gelebter CSR-Maßnahmen in Organisationen und beurteilen deren Wirkungsweise für systemische Veränderungen. Es werden soziale, ökologische und ökonomische Indikatoren bestimmt, Informationen beschrieben und mögliche Handlungsempfehlungen abgeleitet. Darüber hinaus kann die Rolle von Ratingagenturen für den Markt nachhaltiger Geldanlagen begründet, die wichtigsten Anlagestrategien unterschieden und die Funktionsweise ausgewählter ESG-Ratings beschrieben werden.

**Kompetenzen** Basierend auf den Grundlagen der (Wirtschafts-)Ethik bewerten die Studierenden menschliches, insbesondere wirtschaftliches, Handeln nach spezifischen Fragestellungen und ausgewählten Kriterien. Sie entwickeln ein eigenes Verständnis für Verantwortung, können ihren persönlichen sowie beruflichen Wirkungskreis nach ethischen Gesichtspunkten beurteilen und am öffentlichen Diskurs teilnehmen. Folglich sind sie in fähig, konkrete Problemstellungen zu formulieren und auszuarbeiten, Zusammenhänge zu kombinieren und eigene Lösungsansätze zu erarbeiten.

## Empfohlene Literatur

Baumgartner, Wilhelm Korff; Alois (1999). *Handbuch der Wirtschaftsethik / herausgegeben im Auftrag der Gorres-Gesellschaft*. Gutersloher Verlagshaus.

Dietzfelbinger, Daniel (2002). *Aller Anfang ist leicht. Einführung in die Grundfragen der Unternehmens- und Wirtschaftsethik*. 3. Aufl. Herbert Utz Verlag, 297 S.

Höffe, Otfried (2013). *Ethik*. Beck C. H. 128 S.

Kreikebaum, Hartmut (1996). *Grundlagen der Unternehmensethik*. UTB für Wissenschaft : Große Reihe. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.

Quante, Michael (2003). *Einführung in die Allgemeine Ethik*. 1. Aufl. Wissenschaftl.Buchgesell.

### 3.44 Modul Logistik/Materialflussplanung und IT in der Logistik (LOPI)

Lehrveranstaltung im 8. oder 6. Semester (Pflichtmodul aus der Vertiefungsrichtung)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Florian Waibel	Dozent(in)	Philipp Gruber, Marjan Isakovic
Häufigkeit des Angebots	Alle 2 Jahre	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

#### Inhalt

- Grundlegender Aufbau und Funktionsweise von IT-Systemen
- Grundlagen von ERP-Systemen (u. a. Stamm- und Bewegungsdaten, integrierte Geschäftsprozesse)
- Beschaffung, Produktionsplanung, -steuerung und Distribution mit SAP ERP und Navision (u. a. Stamm- und Bewegungsdaten, Integrationspunkte zu anderen Geschäftsprozessen)
- Funktionsorientierter Überblick über IT-Systeme in der Logistik
- IT-Systeme in Beschaffungs-, Produktions- und Distributionslogistik sowie im Bereich Transport und Lagerung
- Überblick über Erfolgsfaktoren und Risiken von IT-Systemen in der Logistik
- Grundlagen der Datenverarbeitung und –analyse in Excel
- Besondere Funktionen und spezifische Anwendungsgebiete von Excel in der Logistik

#### Qualifikationsziele

**Kenntnisse** Die Studierenden können den grundlegenden Aufbau sowie die Funktionsweise von IT-Systemen, insbesondere im Bereich Beschaffung, Produktion, Distribution sowie im Bereich Transport und Lagerung wiedergeben. Sie können die Wirkungs- und Einsatzweisen unterschiedlicher ERP-Systeme beschreiben und deren grundlegenden Aufbau und Nutzen sowie die unterschiedlichen Anwendungsgebiete in der Logistik einordnen. Den grundlegenden Aufbau sowie die Funktionsweise von Microsoft-Excel können sie beschreiben und die Einsatzmöglichkeiten von Microsoft Excel im Rahmen von Beschaffungs-, Produktions- und Distributionslogistik sowie im Bereich Transport und Lagerung wiedergeben.

**Fertigkeiten** Die Studierenden können Erfolgsfaktoren und Risiken von IT-Systemen in der Logistik bestimmen und analysieren. Geschäftsprozesse im Rahmen der betrieblichen Basisfunktionen Beschaffung, Produktionsplanung und -steuerung, Distribution und Lagerung wickeln sie operativ ab und sie sind in der Lage, Problemstellungen der operativen Logistik mit Hilfe der ERP-Systeme eigenständig zu lösen. Sie erstellen Geschäftsprozesse und Organisationen in den ausgewählten ERP-Systemen abbilden. Die Teilnehmer können Excel für ausgewählte Fragestellungen in der Logistik anwenden.

**Kompetenzen** Die Studierenden sind in der Lage praktische Fragestellungen in der Logistik unter Verwendung der beiden ERP-Systeme SAP und Navision zu lösen. Sie nutzen die Software um die im Vorfeld von ihnen selbst definierten Projekt- und Aufgabenstellungen mit Informationen aus dem Softwaresystem zu analysieren, planen, auszuwerten und zu beurteilen. Sie können unterschiedliche datenbasierte Aufgabenstellungen in der Logistik mit Hilfe von MS-Excel ausarbeiten und lösen. Dabei sind ihnen die Grenzen des Einsatzes von Excel in der Logistik bewusst.

## 3.45 Modul Finite Elemente (FVFE)

Lehrveranstaltung im 8. oder 6. Semester (Pflichtmodul aus der Vertiefungsrichtung Faserverbundtechnologie)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Andre Baeten	Dozent(in)	Martin Blacha, Christoph Frommel
Häufigkeit des Angebots	Alle 2 Jahre	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

### Inhalt

- Matrixmethode
- Element-, Gesamtsteifigkeitsmatrix
- Elementtypen
- Gleichungslöser
- Analysearten
- Arbeiten mit einem FE-System
- Schnittstellen zu CAD

### Qualifikationsziele

Kenntnisse mathematische Grundlagen der FEM

Fertigkeiten Analyse von Bauteilen, Beurteilung der Ergebnisse

Kompetenzen Einsatz von FE-Programmen

### Empfohlene Literatur

Fagan, Mike (1996). *Finite Element Analysis*. Prentice Hall.

Klein, Bernd (2010). *FEM*. 8. Aufl. Vieweg+Teubner Verlag.

Zhu, Olek C. Zienkiewicz; Robert L. Taylor; J. Z. (2013). *The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals*. 7. Aufl. Elsevier LTD, Oxford. 768 S.

### 3.46 Modul Mechatronische Systeme (MEMS)

Lehrveranstaltung im 8. oder 6. Semester (Pflichtmodul aus der Vertiefungsrichtung Produktionsmechatronik)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Franz Raps	Dozent(in)	Prof. Dr. Franz Raps, Prof. Dr. Wolfgang Zeller, N.N.
Häufigkeit des Angebots	Alle 2 Jahre	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

#### Inhalt

Durch die Integration mechanischer, elektronischer und informationstechnischer Komponenten, gelingt es Funktionsverbesserungen und -erweiterungen gegenüber konventionellen Produkten zu erreichen. Die so entstehenden mechatronischen Systeme (Produkte) sind Gegenstand dieses Moduls. Dazu werden die grundlegenden Begriffe und Systemzusammenhänge der Mechatronik erläutert und die wesentlichen Komponenten mechatronischer Systeme exemplarisch behandelt.

- Einführung in MATLAB und Simulink
- Sensorik
- Aktorik
- Synthese

#### Qualifikationsziele

##### Kenntnisse

- Studierende kennen wichtige mechatronische Begriffe.
- Sie kennen die Systemtechnik als Grundlage mechatronischer Systeme.
- Sie kennen die Funktion und das Verhalten unterschiedlicher Sensoren.
- Sie kennen die Funktion und das Verhalten unterschiedlicher elektrischer Antriebe.
- Sie kennen MATLAB-Befehle und -Kontrollstrukturen

##### Fertigkeiten

- Sie wenden die theoretische und experimentelle Modellbildung als Grundlage für Analyse und Synthese mechatronischer Systeme an.
- Sie erkennen das Zusammenwirken von Komponenten unterschiedlicher Fachdisziplinen.

## Kompetenzen

- Sie analysieren und bewerten das systemtechnische Verhalten mechatronischer Systeme.
- Die konstruierten mechatronischer Systeme und wählen die notwendigen Komponenten (Sensoren, Aktoren, Mikroprozessoren usw.) aus.
- Sie wählen für die Aufgabenstellung geeignete Sensoren aus.
- Sie wählen für die Aufgabenstellung geeignete elektrische Antriebe aus und dimensionieren diese.

### 3.47 Modul Finanzierung und Bilanzierung (MAFB)

Lehrveranstaltung im 8. oder 6. Semester (Pflichtmodul aus der Vertiefungsrichtung Marketing und Sales)			
Umfang	5 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	125 Stunden
Kontaktstunden	54 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Alexandra Coenberg	Dozent(in)	Prof. Dr. Alexandra Coenberg
Häufigkeit des Angebots	Alle 2 Jahre	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Selbststudium		
Prüfung	Klausur (45–120 Min.)		

#### Inhalt

- Institutionelle Grundlagen: Klassisches Bankgeschäft, Geldanlage und Finanzierung
- Bankenlandschaft in Deutschland: Drei-Säulen-System, Nachhaltigkeitsbanken
- Funktionen und Aufgaben von Banken, Theorie der Kreditvergabe i.V.m. Informationsasymmetrien
- Eigenfinanzierung mit und ohne Zugang zum Kapitalmarkt
- Fremdfinanzierung: Lang- und kurzfristige Kreditfinanzierung, Alternativenvergleich
- Zinsen: Zinsstrukturkurven, Spot- und Forward-Rates, Effektivverzinsung
- Kreditvergabe i.V.m. Bonitätsanalyse, Rating, risikoadjustierte Zinssätze
- Finanzierungsalternativen / Kreditsubstitute: Factoring, Asset Backed Securities, Leasing
- Besonderheiten der Mittelstandsfinanzierung
- Kapitalstruktur, Verschuldungsgrad, Leverage-Effekt

#### Qualifikationsziele

##### Kenntnisse

- Die Studierenden können den Zusammenhang zwischen Investition und Finanzierung wiedergeben.
- Die Studierenden kennen unterschiedliche Kreditalternativen und können diese bezüglich ihrer Fristigkeiten unterscheiden.
- Die Studierenden können beschreiben, welche verschiedenen Möglichkeiten der Eigenfinanzierung Unternehmen haben.
- Die Studierenden können verschiedene Fremdfinanzierungsalternativen aufzählen und in Bezug auf deren Spezifika unterscheiden.
- Die Studierenden können Instrumente der Mittelstandsfinanzierung benennen und deren Vor- und Nachteile beschreiben.



## Fertigkeiten

- Die Studierenden können unterschiedliche Kreditinstitute in das Drei-Säulen-System einordnen und anhand dessen Unterschiede zwischen diesen darstellen. Zudem können sie die Spezifika von Nachhaltigkeitsbanken beschreiben.
- Die Studierenden können Aussagen über die Kreditwürdigkeit von Unternehmen treffen und diese – auch mittels Methoden des Ratings – begründen.
- Die Studierenden können verschiedene Kreditsubstitute unterscheiden, deren Spezifika beschreiben und darlegen, welche Anwendungsgrenzen diese haben.

## Kompetenzen

- Die Studierenden kennen die grundlegenden Aufgaben von Banken und können – insbesondere in Bezug auf die Vergabe von Krediten – die Schwierigkeiten beurteilen, die sich aus den unterschiedlichen Informationsständen von Kreditgeber und -nehmer ergeben.
- Die Studierenden sind dazu in der Lage, verschiedene Finanzierungsalternativen miteinander zu vergleichen und auf Basis dessen beurteilen, welche Alternative sich am besten zur Finanzierung einer Investition eignet.
- Die Studierende können die Auswirkungen beurteilen, die unterschiedliche Zinsstrukturkurvenverläufe auf die Vorteilhaftigkeit verschiedener Finanzierungsalternativen haben.
- Die Studierenden können die Chancen und Risiken unterschiedlicher Verschuldungsgrade beurteilen und – branchenspezifisch – grundlegende Aussagen über eine sinnvolle Kapitalstruktur treffen.

## Empfohlene Literatur

Rathgeber, Louis Perridon; Manfred Steiner; Andreas (2016). *Finanzwirtschaft der Unternehmung*. Vahlen Franz GmbH.

Rösner, Horst Gräfer; Bettina Schiller; Sabrina (2014). *Finanzierung*. 3. Aufl. Schmidt, Erich Verlag. 405 S.

Wagner, Martin Schulz; Andreas Rathgeber; Stefan Stöckl; Marc (2017). *Übungen zur Finanzwirtschaft der Unternehmung*. 1. Aufl. Vahlen Franz GmbH. 180 S.

Waschbusch, Hartmut Bieg; Heinz Kußmaul; Gerd (2016a). *Finanzierung*. 3. Aufl. Vahlen Franz GmbH.

Waschbusch, Hartmut Bieg; Heinz Kußmaul; Gerd (2016b). *Finanzierung in Übungen*. 4. Aufl. Vahlen Franz GmbH.

Weber, Thomas Hartmann-Wendels; Andreas Pfingsten; Martin (2014). *Bankbetriebslehre*. Springer-Verlag GmbH.

### 3.48 Modul Bachelorarbeit (BAA)

Lehrveranstaltung im 8. Semester (Pflichtmodul)			
Umfang	15 ECTS-Credits	Arbeitsaufwand	375 Stunden
Kontaktstunden	0 UE	Dauer	1 Semester
Verantwortlich	Prof. Dr. Stefan Etschberger	Dozent(in)	Betreuer der Arbeit
Häufigkeit des Angebots	Jährlich	Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	Mindestens 160 Credits		
Lehr- und Lernformen	Bachelorarbeit, Selbststudium		
Prüfungen	Bachelorarbeit (Gewicht in der Modulnote 80 %), Präsentation (Gewicht in der Modulnote 20 %)		

#### Inhalt

- Formulieren einer bearbeitbaren Forschungsfrage (Themenfindung)
- Operationalisieren des Themas bzw. Erarbeitung eines Arbeitskonzepts
- Durchführung von Literaturrecherchen
- Datenerhebung und -auswertung bzw. Literatur- und Quellenanalyse
- Schreiben einer wissenschaftlichen Abschlussarbeit
- Präsentation des Arbeitsstands während der Erstellung der Arbeit im Bachelorseminar (2 Kurzpräsentationen)
- Präsentation der Ergebnisse der fertiggestellten Arbeit im Bachelorseminar (1 Präsentation)

#### Kompetenzen

Durch die Abfassung der Bachelorarbeit erschließen sich die Studierenden am Ende ihres Studiums exemplarisch einen zusammenhängenden Forschungsinhalt aus dem gesamten Lehrangebot. Sie sollen dadurch in die Lage versetzt werden, eine überschaubare Forschungsfrage in ihren empirischen wie theoretischen Implikationen zu erfassen, zu operationalisieren und auszuarbeiten. Ergebnis dieses Lernprozesses ist die Bachelorarbeit.

Die Studierenden können ihre Wissensbestände auf unterschiedliche Problem- und Aufgabenstellungen transferieren. Sie sind in der Lage, eine eigene Fragestellung zu entwickeln, diese unter Rückbezug auf wirtschaftsingenieurwissenschaftliche Expertise methodisch angemessen zu bearbeiten, eine eigene Problemlösung zu formulieren und sie argumentativ unter Rückbezug auf disziplinärer Wissensbestände und Verwendung fachsprachlicher Elemente schlüssig darzustellen. Sie wirken in Diskussionen mit Fachvertretern und Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen zu wirtschaftlichen oder ingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen argumentativ und zielführend mit.

### 3.49 Modul Praxisphase 1 (PP1)

Studienbegleitend ab dem 1. Semester (Pflichtmodul)	
Umfang	20 ECTS-Credits
Arbeitsaufwand/Dauer	65 Vollzeitarbeitstage zu je mind. 7.5 h
Kontaktstunden	keine
Verantwortlich	Prof. Dr. Stefan Etschberger
Häufigkeit des Angebots	jederzeit
Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Lehr- und Lernformen	Betriebliches Praktikum
Prüfung	Praktikumsbericht mit Nachweis des Praktikumsbetriebs gemäß Leitfaden (Modul ist unbenotet)

#### Inhalt

Die erste studienbegleitende Praxisphase soll in der Orientierungsphase abgeleistet werden und den Studierenden Einblicke in die Fähigkeiten und Arbeitsweisen von Wirtschaftsingenieurinnen und Wirtschaftsingenieuren verschaffen sowie sie an die Aufgaben und Anforderungen typischer Berufsbilder heranführen. Sie umfasst bei Vollzeitbeschäftigten eine betriebliche Tätigkeit von mindestens 65 Arbeitstagen zu je mindestens 7,5 Stunden Arbeitszeit pro Arbeitstag oder bei Teilzeittätigkeit mindestens 65 Arbeitstage sowie mindestens 488 Arbeitsstunden. Die Mindestarbeitszeit pro Tag für eine Anrechnung in der Praxisphase beträgt bei Teilzeittätigkeit 3 Stunden für einen Arbeitstag.

#### Qualifikationsziele

**Kenntnisse** Die Studierenden erlangen im Rahmen der ersten studienbegleitenden Praxisphase erste Bezugspunkte zur Praxisrelevanz wirtschaftsingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen. Sie erhalten Einblicke in grundlegende Arbeitsweisen, Handlungsprinzipien sowie Praxiskonzepte und lernen Akteure in diesem Arbeitsfeld kennen. Dabei lernen die Studierenden relevante Arbeitsformen, Methoden, Vorgehensweisen und Techniken des Wirtschaftsingenieurwesens im betrieblichen Umfeld kennen. Sie sehen Bezüge der unternehmerischen Praxis zu den grundlegenden Theoriemodulen der ersten Semester des Studiengangs und erkennen die Bedeutung und Notwendigkeit gut fundierter Theorie in der Berufspraxis als Ingenieur/-in. Die Studierenden beobachten Rollenposition, Rollenerwartung und Rollenverhalten aller beteiligten Akteure im Einsatzbereich. Sie lernen Tätigkeitsmöglichkeiten und Arbeitsabläufe kennen.

**Fertigkeiten** Die Studierenden führen selbstständig und eigenverantwortlich kleinere Aufgaben im betrieblichen Kontext erfolgreich aus. Sie stellen erste Bezüge zu den wissenschaftlichen Methoden der parallel besuchten Lehrveranstaltungen her und können die Praxistauglichkeit einer gut fundierten Theorie erkennen.

**Kompetenzen** Die Studierenden sind in der Lage praktische Aufgabenstellungen kritisch zu analysieren. Sie können den Bezug der Aufgabe zur Theorie der Lehrveranstaltungen der ersten Semester selbstständig beurteilen. Die Studierenden können den Wert grundlegender Theorien evaluieren und in die eigene Aufgabenstellung einordnen.

## 3.50 Modul Praxisphase 2 (PP2)

Studienbegleitend ab dem 3. Semester (Pflichtmodul)	
Umfang	30 ECTS-Credits
Arbeitsaufwand/Dauer	100 Vollzeitarbeitstage zu je mind. 7.5 h
Kontaktstunden	keine
Verantwortlich	Prof. Dr. Stefan Etschberger
Häufigkeit des Angebots	jederzeit
Verwendbarkeit	Studiengang W-Ing
Teilnahmevoraussetzungen	Absolvierte Praxisphase 1 (PP1)
Lehr- und Lernformen	Betriebliches Praktikum
Prüfung	Praktikumsbericht mit Nachweis des Praktikumsbetriebs gemäß Leitfaden (Modul ist unbenotet)

### Inhalt

Die zweite studienbegleitende Praxisphase sollte während der Aufbau- und Vertiefungsphase abgeleistet werden. Die Studierenden vertiefen bislang erworbene theoretische Fachkenntnisse und wenden diese in der Praxis an. Zum Eintritt in die zweite Praxisphase ist nur berechtigt, wer die erste Praxisphase bereits abgeschlossen hat. Der Umfang der zweiten Praxisphase beträgt bei Vollzeitbeschäftigten mindestens 100 Arbeitstage mit mindestens 7,5 Stunden Arbeitszeit pro Arbeitstag oder bei Teilzeittätigkeit mindestens 100 Arbeitstage sowie mindestens 750 Arbeitsstunden. Die Mindestarbeitszeit pro Tag für eine Anrechnung in der Praxisphase beträgt bei Teilzeittätigkeit 3 Stunden für einen Arbeitstag.

### Qualifikationsziele

**Kenntnisse** Die Studierenden sehen im Rahmen der zweiten studienbegleitenden Praxisphase vertiefte wirtschaftsingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen als komplexe Verknüpfung der Theorie und der betrieblichen Praxis. Sie erhalten Einblicke in komplexe Abläufe in Projektarbeit und Teamstrukturen des Berufsfelds. Relevante Arbeitsformen, Methoden, Vorgehensweisen und Techniken des Wirtschaftsingenieurwesens im betrieblichen Umfeld lernen die Studierenden aus dem Blickwinkel einer breiteren theoretischen Basis kennen. Sie sehen Bezüge der unternehmerischen Praxis zu spezialisierten Theoriemodulen der Aufbau- und Vertiefungsphase des Studiengangs und erkennen die Bedeutung und Notwendigkeit gut fundierter Theorie in der Berufspraxis als Ingenieur/-in. Die Studierenden beobachten Rollenposition, Rollenerwartung und Rollenverhalten aller beteiligten Akteure im Einsatzbereich im Zusammenhang mit deren fachlicher Expertise. Sie lernen komplexere Tätigkeitsmöglichkeiten und Arbeitsabläufe kennen.

**Fertigkeiten** Die Studierenden führen selbstständig und eigenverantwortlich größere qualifizierte Aufgaben im betrieblichen Kontext erfolgreich aus. Sie stellen intensive Bezüge zu den wissenschaftlichen Methoden der parallel besuchten Lehrveranstaltungen der Aufbau- und Vertiefungsphase her und können die Praxistauglichkeit der erworbenen theoretischen Methoden erkennen.

**Kompetenzen** Die Studierenden sind in der Lage komplexe betriebliche Aufgabenstellungen kritisch und fachlich qualifiziert zu analysieren. Sie können den Bezug der Aufgabe zur Theorie der besuchten Lehrveranstaltungen der Aufbau- und Orientierungsphase selbstständig beurteilen. Die Studierenden können den Wert spezieller fortgeschrittener Theorien evaluieren und in die eigene Aufgabenstellung einordnen. Unterschiedliche Ergebnisse verschiedener Methoden können Sie vergleichen und potentielle Abweichungen beurteilen.

## Literaturverzeichnis

- Albach, Horst (2000). *Allgemeine Betriebswirtschaftslehre*. 3. Aufl. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Allweyer, Thomas (2012). *Geschäftsprozess-management*. 5. Aufl. W3L.
- Arens, Tilo, Frank Hettlich, Christian Karpfinger, Ulrich Kockelkorn und Klaus Lichtenegger (2018). *Mathematik*. Berlin: Springer Spektrum.
- Bamberg, Günter, Franz Baur und Michael Krapp (2017). *Statistik*. 18. Aufl. Oldenbourg Lehr- Und Handbücher Der Wirtschafts- U. Sozialwissenschaften. München: De Gruyter Oldenbourg.
- Bartmann, Erik (2014). *Die elektronische Welt mit Arduino entdecken*. O'Reilly Vlg. GmbH & Co. 1080 S.
- Baumgartner, Wilhelm Korff; Alois (1999). *Handbuch der Wirtschaftsethik / herausgegeben im Auftrag der Gorres-Gesellschaft*. Gutersloher Verlagshaus.
- Baur, Walter Hellerich; Günther Harsch; Erwin (2010). *Werkstoff-Führer Kunststoffe*. 10. Aufl. Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG.
- Bergmann, Wolfgang (2009). *Werkstofftechnik 2*. 4. Aufl. Hanser Fachbuchverlag. 647 S.
- Bergmann, Wolfgang (2013). *Werkstofftechnik 1*. 7. Aufl. Hanser Fachbuchverlag. 423 S.
- Berichte aus dem Laboratorium für Werkstoff- und Fügetechnik, der Universität Paderborn (o. D.)*.
- Bernstein, Herbert (2015). *Mikrocontroller*. 1. Aufl. Springer Vieweg.
- Beuth (2015a). *Leiten und Lenken für den nachhaltigen Erfolg einer Organisation - Ein Qualitätsmanagementansatz (ISO 9004:2009)*. Norm.
- Beuth (2015b). *Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen (ISO 9001:2015)*. Norm.
- Beuth (2015c). *Qualitätsmanagementsysteme - Grundlagen und Begriffe (ISO 9000:2015)*. Norm.
- Bliemel, Philipp Kotler; Kevin Lane Keller; Friedhelm (2007). *Marketing-Management: Strategien für wertschaffendes Handeln*. 12. Aufl. Pearson Studium.
- Blod, Gabriele (2007). *Präsentationskompetenzen (Uni-Wissen Kernkompetenzen)*. 1. Aufl. Klett Lerntraining GmbH.
- Bonamy, David (2008). *Technical English Level 1-4 Course Book*. Pearson Longman. 128 S.
- Bröckermann, Reiner (2012). *Personalwirtschaft*. 6. Aufl. Schäffer-Poeschel Verlag.
- Brook-Hart, Guy (2007). *Business Benchmark Advanced*. Cambridge University Press. 194 S.
- Brook-Hart, Guy (2013). *Business Benchmark Upper Intermediate*. Cambridge University Press. 208 S.
- Bruhn, Manfred (2010). *Kommunikationspolitik*. 6. Aufl. Vahlen.
- Burge, Wilhelm Burger; Mark James (2006). *Digitale Bildverarbeitung*. 2. Aufl. Springer Berlin Heidelberg.
- Busse von Colbe, Walther und Adolf G. Coenenberg (2011). *Betriebswirtschaft für Führungskräfte*. 4. Aufl. Schäffer-Poeschel Verlag.
- Bußmann, Christian Belz; Wolfgang F. (2000). *Vertriebsszenarien 2005, Verkaufen im 21. Jahrhundert*. Ueberreuter Wirtschaft.
- Buzan, Tony Buzan; Barry (2013). *Das Mind-Map-Buch*. MVG Moderne Vlg. Ges. 298 S.
- Campbell, Simon (2008). *Short Course Series. English for the Energy Industry*. Cornelsen Verlag GmbH. 80 S.
- Coenenberg, Adolf G., Axel Haller, Gerhard Mattner und Wolfgang Schultze (2014). *Einführung in das Rechnungswesen*. 5. Aufl. Schäffer-Poeschel.

- Corke, Peter (2011). *Robotics, Vision and Control - Fundamental Algorithms in MATLAB®*. Bd. 73. Springer Tracts in Advanced Robotics. Springer, S. 1–495.
- Covey, Stephen R. (2010). *Die 7 Wege zur Effektivität*. GABAL Verlag GmbH. 400 S.
- Degischer, Hans Peter (2012). *Leichtbau*. Hrsg. von Sigrid Luftl. Wiley-VCH. 413 S.
- Dieckheuer, Gustav (2003). *Makroökonomik - Theorie und Politik*. 5. Aufl. Springer Berlin Heidelberg.
- Dietzfelbinger, Daniel (2002). *Aller Anfang ist leicht. Einführung in die Grundfragen der Unternehmens- und Wirtschaftsethik*. 3. Aufl. Herbert Utz Verlag. 297 S.
- Dilthey, Ulrich (2006). *Schweißtechnische Fertigungsverfahren 1*. 3. Aufl. Springer-Verlag.
- diverse (2008). *VDA Bände*. 3. Aufl. Verband der Automobilindustrie (VDA).
- Dominginghaus, H. (1993). „Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften.“ In: *Materials and Corrosion* 44.1, S. 40–40.
- Dummett, Paul (2010). *Energy English for the Gas and Electricity Industries*. MC/Summertown ELT.
- Erhardt, Angelika (2008). *Einführung in die Digitale Bildverarbeitung*. 1. Aufl. Vieweg+Teubner.
- Esch, Franz-Rudolf (2014). *Strategie und Technik der Markenführung*. 8. Aufl. Wiesbaden: Vahlen Franz GmbH.
- Fagan, Mike (1996). *Finite Element Analysis*. Prentice Hall.
- Fahrmeir, Ludwig, Christian Heumann, Rita Künstler, Iris Pigeot und Gerhard Tutz (2016). *Statistik: Der Weg zur Datenanalyse*. 8. Aufl. Springer.
- Felfe, Jörg (2009). *Mitarbeiterführung*. 1. Aufl. Hogrefe Verlag GmbH + Co.
- Franck, B. Wiegand; P. (2011). *Lean Administration 1*. 4. Aufl. Mülheim an der Ruhr: Lean Management Institute.
- Frantze, Anton, Bernd P. Pietschmann und Dietmar Vahs (2004). *Grundlagen der Volkswirtschaftslehre*. 2. Aufl. Schäffer-Poeschel.
- Furth, Otto Schwarz; Friedrich-Wolfhard Ebeling; Brigitte (2009). *Kunststoffverarbeitung*. 11. Aufl. Vogel Business Media. 253 S.
- Gallo, Carmine (2011). *Überzeugen wie Steve Jobs: Das Erfolgsgeheimnis seiner Präsentationen*. Ariston.
- Geiger, Walter (2005). *Handbuch Qualität*. 4. Aufl. Vieweg+Teubner.
- Gries, Rainer (2008). *Produktkommunikation*. 1. Aufl. Wien: UTB GmbH. 294 S.
- Grote, Gerhard Pahl; Wolfgang Beitz; Jörg Feldhusen; Karl-Heinrich (2007). *Konstruktionslehre*. 7. Aufl. Springer Berlin Heidelberg.
- Grüning, Christian (2012). *Garantiert erfolgreich lernen*. MVG Moderne Vlgs. Ges. 170 S.
- Günter Wöhe, Ulrich Döring (2013). *Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre*. Vahlen Franz GmbH.
- Gutekunst, Ekbert Hering; Klaus Bressler; Jürgen (2014). *Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler*. 6. Aufl. Springer Berlin Heidelberg.
- Habenicht, Gerd (2008). *Kleben*. Springer Berlin Heidelberg. 1104 S.
- Häcker, Günter Wöhe; Jürgen Bilstein; Dietmar Ernst; Joachim (2013). *Grundzüge der Unternehmensfinanzierung*. 11. Aufl. Vahlen Franz GmbH.
- Hansel, Robert Bongartz; Vanessa (2016). *Creo Parametric 3.0 - Einstiegskurs für Maschinenbauer*. Wiesbaden: Springer Vieweg.



- Hartmann, Martin, Rüdiger Funk und Horst Nietmann (2012). *Präsentieren: Präsentationen: zielgerichtet und adressatenorientiert* (Beltz Weiterbildung). 9. Aufl. Beltz.
- Hauke, Michael (2008). *Funktionale Sicherheit von Maschinensteuerungen*. Forschungsber. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung.
- Hesse, S. (2016). *Grundlagen der Handhabungstechnik*. Carl Hanser Verlag GmbH & Company KG.
- Höffe, Otfried (2013). *Ethik*. Beck C. H. 128 S.
- Hoffmann, Dirk W. (2007). *Grundlagen der Technischen Informatik*. 1. Aufl. Hanser Fachbuchverlag.
- Hofstede, Geert Hofstede; Gert Jan (2011). *Lokales Denken, globales Handeln*. 5. Aufl. Beck im dtv.
- Honey, Peter und Alan Mumford (1992). *The Manual of Learning Styles*. 3. Aufl. Peter Honey Publications.
- Ibbotson, Mark (2009). *Cambridge English for Engineering*. Cambridge University Press.
- Ibbotson, Mark (2012). *Professional English in Use Engineering*. Cambridge University Press.
- Ilic, Marian Dunn; David Howey; Amanda (2010). *English for Mechanical Engineering in Higher Education Studies*. Garnet Publishing Ltd. 132 S.
- Ingenieurausbildung, Fachgruppe Schweißtechnische (1990). *Fügetechnik, Schweißtechnik*. 4. Aufl. DVS Media.
- Jähne, Bernd (2012). *Digitale Bildverarbeitung*. 7. Aufl. Springer Berlin Heidelberg.
- Jammerneegg, Sebastian Kummer; Oskar Grün; Werner (2009). *Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik*. 2. Aufl. Pearson Studium.
- Jones, Gareth R. (2008). *Organisation*. Addison Wesley Verlag.
- Kanngießer, Ulrich (2015). *Programmierung mit Strukturierter Text*. Vde Verlag GmbH.
- Kellner, Klaus (2007). *Kommunale Profilierung. Ein neuer Ansatz für das Consulting in der Angewandten Sozial- und Wirtschaftsgeographie*. Bd. 2. Geographica Augustana. Augsburg: Institut für Geographie der Universität Augsburg.
- Kiel, Edwin (2007). *Antriebslösungen*. Springer Berlin Heidelberg.
- Klein, Bernd (2010). *FEM*. 8. Aufl. Vieweg+Teubner Verlag.
- Klein, Bernd (2013). *Leichtbau-Konstruktion*. 10. Aufl. Vieweg+Teubner.
- Koch, Susanne (2011). *Einführung in das Management von Geschäftsprozessen*. 1. Aufl. Springer.
- König, Wilfried (2008). *Fertigungsverfahren 1*. 8. Aufl. Springer.
- Kreikebaum, Hartmut (1996). *Grundlagen der Unternehmensethik*. UTB für Wissenschaft : Große Reihe. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Krenkel, Walter (2009). *Verbundwerkstoffe (German Edition)*. Wiley-VCH.
- Kreutzer, Ralf T. (2014). *Praxisorientiertes Online-Marketing*. 2. Aufl. Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Lammenett, Erwin (2017). *Praxiswissen Online-Marketing*. 6. Aufl. Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Lindemann, Udo (2016). *Handbuch Produktentwicklung*. 1. Aufl. Hanser Fachbuchverlag.
- Linß, Gerhard (2011). *Qualitätsmanagement für Ingenieure*. Hanser München, Wien.
- Lorenz, Inge Hanschke; Rainer (2012). *Strategisches Prozessmanagement - einfach und effektiv*. 1. Aufl. München: Hanser Fachbuchverlag.
- Lunze, Jan (2004). *Regelungstechnik 1*. 4. Aufl. Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Lutz, Holger und Wolfgang Wendt (2014). *Taschenbuch der Regelungstechnik*. Europa Lehrmittel Verlag. 1505 S.

- Malisa, S. Hesse; V. (2016). *Taschenbuch Robotik - Montage - Handhabung*. Hanser Fachbuchverlag.
- Mankiw, N. Gregory (2011). *Makroökonomik*. 6. Aufl. Schäffer Poeschel.
- Manocha, E. Fitzer; Lalit M. (1998). *Carbon Reinforcements and Carbon/Carbon Composites*. Springer.
- Mayr, Martin (2012). *Technische Mechanik*. Hanser Fachbuchverlag.
- Mayr, Martin (2015). *Mechanik-Training*. 4. Aufl. Hanser Fachbuchverlag. 256 S.
- Meerkamm, Klaus Ehrlenspiel; Harald (2013). *Integrierte Produktentwicklung*. 5. Aufl. Hanser Fachbuchverlag.
- Mörrtl, Klaus Ehrlenspiel; Alfons Kiewert; Udo Lindemann; Markus (2014). *Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren*. 7. Aufl. Springer Berlin Heidelberg.
- Nerreter, Arnold Führer; Klaus Heidemann; Wolfgang (2011). *Grundgebiete der Elektrotechnik 1 und 2*. München: Carl Hanser Fachbuchverlag. 284 S.
- Niederhauser, Jürg (2011). *Die schriftliche Arbeit*. Bibliographisches Institut.
- Opitz, Otto, Stefan Etschberger, Wolfgang R. Burkart und Robert Klein (2017). *Mathematik*. München: De Gruyter Oldenbourg.
- Ostermann, Friedrich (2014). *Anwendungstechnologie Aluminium*. Springer-Verlag GmbH.
- Papula, Lothar (2014). *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium*. 14. Aufl. Springer Vieweg.
- Pepels, Werner (2003). *Betriebswirtschaft der Dienstleistungen 1: Grundlagen und Erfolgsfaktoren*. 1. Aufl. NWB Verlag.
- Pepels, Werner (2006). *Produktmanagement*. 5. Aufl. Oldenbourg Wissensch.Vlg.
- Pepels; Werner (2010). *BWL im Nebenfach*. 2. Aufl. NWB Verlag.
- Pohl, Eric H. Glendinning; Lewis Lansford; Alison (2013). *Oxford English for Careers Technology for Engineering and Applied Sciences*. Oxford University Press. 190 S.
- Pohl, Nick Brieger; Alison (2002). *Technical English: Vocabulary and Grammar*. MC/Summertown ELT.
- Pritschow, Günther (2006). *Einführung in die Steuerungstechnik*. Hanser Verlag.
- Processing: Online-Skript und Videos* (2016). URL: <http://processing.michaelkipp.de/>.
- Quante, Michael (2003). *Einführung in die Allgemeine Ethik*. 1. Aufl. Wissenschaftl.Buchgesell.
- Rathgeber, Louis Perridon; Manfred Steiner; Andreas (2016). *Finanzwirtschaft der Unternehmung*. Vahlen Franz GmbH.
- Rehborn, Angelika (2013). *Fit für die Prüfung: Wissenschaftliches Arbeiten*. UTB GmbH. 6 S.
- Reynolds, Garr (2008). *Presentationzen*. New Riders.
- Ribing, Matthias Karmasin; Rainer (2012). *Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten*. 7. Aufl. UTB.
- Romberg, Karl-Dieter Tieste; Oliver (2012). *Keine Panik vor Regelungstechnik!* 2. Aufl. Springer Nature.
- Rosenstiel; Erika Regnet; Michel E. Domsch, Lutz von (2009). *Führung von Mitarbeitern: Handbuch für erfolgreiches Personalmanagement*. 6. Aufl. Schäffer-Poeschel.
- Rösner, Horst Gräfer; Bettina Schiller; Sabrina (2014). *Finanzierung*. 3. Aufl. Schmidt, Erich Verlag. 405 S.
- Ruschitzka, Margot und Wolfgang Reckfort (2009). *Ingenieurmathematik: Vektor- und Infinitesimalrechnung für Bachelors*. Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG.
- Sander, Ralph Berndt; Claudia Fantapié Altobelli; Matthias (2010). *Internationales Marketing-Management*. 4. Aufl. Springer Berlin Heidelberg.

- Schiessle, Edmund (2010). *Industriesensorik: Automation, Messtechnik und Mechatronik*. 1. Aufl. Würzburg: Vogel Business Media.
- Schneider, Wolfgang (2008). *Praktische Regelungstechnik*. 3. Aufl. Springer Nature.
- Schreyögg, Georg (2008). *Organisation: Grundlagen moderner Organisationsgestaltung*. 5. Aufl. Gabler Verlag.
- Schugk, Michael (2014). *Interkulturelle Kommunikation in der Wirtschaft*. 2. Aufl. Vahlen Franz GmbH.
- Schulze, A. Herbert Fritz; Günter (2012). *Fertigungstechnik*. 10. Aufl. Springer Berlin Heidelberg.
- Schulze, Hans-Jürgen Bargel; Günter (2012). *Werkstoffkunde*. 11. Aufl. Springer Berlin Heidelberg.
- Schumpich, Günther Holzmann; Heinz Meyer; Georg (2010). *Technische Mechanik Kinematik und Kinetik*. 10. Aufl. Vieweg+Teubner Verlag.
- Schürmann, Helmut (2007). *Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden*. Springer-Verlag GmbH.
- Schwarz, Otto (2004). *Kunststoffkunde*. 8. Aufl. Vogel Business Media.
- Seidenschwarz, Werner (2008). *Marktorientiertes Prozessmanagement*. 2. Aufl. München: Vahlen Franz GmbH.
- Seitz, Matthias (2015). *Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation*. Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG.
- Seiwert, Lothar J. (2012). *Wenn du es eilig hast, gehe langsam*. 16. Aufl. Campus Verlag GmbH. 224 S.
- Selke, Bruno Assmann; Peter (2007). *Technische Mechanik 3*. 12. Aufl. Oldenbourg Verlag.
- Shiffman, Daniel (2015). *Learning Processing: A Beginner's Guide to Programming Images, Animation, and Interaction (Morgan Kaufmann Series in Interactive 3D Technology)*. 2. Aufl. Elsevier Ltd, Oxford.
- Sievers, Volker Schindler; Immo (2007). *Forschung für das Auto von morgen: Aus Tradition entsteht Zukunft*. Springer-Verlag.
- Smith, Roger H. C. (2014). *English for Electrical Engineering in Higher Education Studies*. Garnet Publishing Ltd. 132 S.
- Sommer, Stephan (2008). *Taschenbuch automatisierte Montage- und Prüfsysteme*. Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG.
- Spur, Günter (2016). *Handbuch Fertigungstechnik in 5 Bänden*. 2. Aufl. Hanser.
- Steiger, Thomas M. und Eric Lippmann (2008). *Handbuch Angewandte Psychologie für Führungskräfte: Führungskompetenz und Führungswissen*. 3. Aufl. Springer.
- Stöttinger, Warren J. Keegan; Bodo Schlegelmilch; Barbara (2002). *Globales Marketing-Management*. Gruyter, de Oldenbourg.
- Sydsaeter, Knut, Peter Hammond, Arne Storm und Andres Carvajal (2016). *Essential Mathematics for Economic Analysis*. 5. Aufl. Prentice Hall.
- Tacker, Werner Preusser; Manfred (2008). „Der Aufbau einer Leichtmetallklebung“. In: *Lightweight Design* 1.4, S. 58–60.
- Theuerkauf, Judith (2012). *Schreiben im Ingenieurstudium*. 1. Aufl. UTB GmbH. 175 S.
- Tietze, Jürgen (2015). *Einführung in die Finanzmathematik*. 12. Aufl. Vieweg+Teubner Verlag.
- Tönnies, Klaus D. (2005). *Grundlagen der Bildverarbeitung*. Pearson Stud.
- Tropp, Jörg (2011). *Moderne Marketing-Kommunikation*. 1. Aufl. VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Tschätsch, Heinz (2005). *Praxis der Umformtechnik*. 8. Aufl. Vieweg+Teubner Verlag.

- Tussing, Hans Arnolds; Franz Heege; Carsten Röh; Werner (2010). *Materialwirtschaft und Einkauf*. 11. Aufl. Wiesbaden: Gabler.
- Utzig, Wulff Plinke; Mario Rese; Peter B. (2006). *Industrielle Kostenrechnung*. 7. Aufl. Springer Berlin Heidelberg.
- Vahs, Dietmar (2009). *Organisation: Ein Lehr- und Managementbuch*. 7. Aufl. Schäffer-Poeschel Verlag. 624 S.
- VDI (1993). *VDI 2221: Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte*. Techn. Ber. VDI.
- VDI (1997). *VDI 2222 Blatt 1: Konstruktionsmethodik - Methodisches Entwickeln von Lösungsprinzipien*. Techn. Ber. VDI.
- Voss, Rödiger (2010). *BWL kompakt: Grundwissen Betriebswirtschaftslehre*. Merkur Rinteln.
- Voßiek, Herbert Wittel; Dieter Muhs; Dieter Jannasch; Joachim (2009). *Roloff/Matek Maschinenelemente*. 19. Aufl. Vieweg+Teubner Verlag.
- Vöth, Stefan (2007). *Maschinenelemente Aufgaben und Lösungen*. 1. Aufl. Vieweg+Teubner Verlag.
- Wagner, Martin Schulz; Andreas Rathgeber; Stefan Stöckl; Marc (2017). *Übungen zur Finanzwirtschaft der Unternehmung*. 1. Aufl. Vahlen Franz GmbH. 180 S.
- Wall, Dietmar Gross; Werner Hauger; Jörg Schröder; Wolfgang A. (2013). *Technische Mechanik 1*. 12. Aufl. Berlin Heidelberg: Springer Vieweg.
- Walter, Hildebrand (2013). *Grundkurs Regelungstechnik*. 3. Aufl. Vieweg+Teubner Verlag.
- Waschbusch, Hartmut Bieg; Heinz Kußmaul; Gerd (2016a). *Finanzierung*. 3. Aufl. Vahlen Franz GmbH.
- Waschbusch, Hartmut Bieg; Heinz Kußmaul; Gerd (2016b). *Finanzierung in Übungen*. 4. Aufl. Vahlen Franz GmbH.
- Weber, Thomas Hartmann-Wendels; Andreas Pfingsten; Martin (2014). *Bankbetriebslehre*. Springer-Verlag GmbH.
- Weck, Manfred (2006). *Werkzeugmaschinen 4*. Springer Berlin Heidelberg.
- Weis, Hans Christian (2010). *Marketing*. Kiehl Friedrich Verlag G. 771 S.
- Weis; Hans Christian (2010). *Verkaufsmanagement*. 7. Aufl. Kiehl Friedrich Verlag G. 476 S.
- Weißbach, Wolfgang (1992). *Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung*. 10. Aufl. Vieweg+Teubner Verlag.
- Winkelmann, Peter (2008). *Vertriebskonzeption und Vertriebssteuerung*. 4. Aufl. Vahlen.
- Wirth, Rainer Kleine-Doepke; Dirk Standop; Wolfgang (2006). *Management-Basiswissen*. 3. Aufl. dtv Verlagsgesellschaft.
- Wolfram, Berndt, Jenniver Esther Bittner und Rüdiger Hossiep (2008). *Mitarbeitergespräche - motivierend, wirksam, nachhaltig*. 1. Aufl. Bd. 16. Praxis der Personalpsychologie. Hogrefe Verlag GmbH + Co.
- Würker, Bernd Luderer; Uwe (2014). *Einstieg in die Wirtschaftsmathematik*. 9. Aufl. Stuttgart; Leipzig; Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag.
- Wüst, Klaus (2017). *Mikroprozessortechnik: Grundlagen, Architekturen, Schaltungstechnik und Betrieb von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern*. 5. Aufl. Springer Vieweg.
- Zäh, M.F. (2004). *Fügetechnik im Leichtbau*. Hanser.
- Zastrow, Günter Wellenreuther; Dieter (2015). *Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis*. 6. Aufl. Vieweg+Teubner Verlag.
- Zenkert, D. (1995). *Introduction to Sandwich Construction*. Engineering Materials Advisory Services Ltd.

Zhu, Olek C. Zienkiewicz; Robert L. Taylor; J. Z. (2013). *The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals*. 7. Aufl. Elsevier LTD, Oxford. 768 S.

Zollondz, Hans-Dieter (2011). *Grundlagen Qualitätsmanagement*. 3. Aufl. Gruyter, de Oldenbourg.