

# **Modulhandbuch**

(mit Studienplan)

Bachelorstudiengang

**Maschinenbau**

**MBB**

gültig für Studienbeginn ab Sommersemester 2016

FKR 26.07.2017, Stand: 09.08.2017

# Inhaltverzeichnis

Inhaltverzeichnis .....	2
<b>1. Studienplan.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Tabellarische Übersicht über den Studienplan .....</b>	<b>11</b>
<b>3. Pflichtmodule.....</b>	<b>14</b>
Ingenieurmathematik I (M1010) .....	14
Technische Mechanik I (M1020) .....	16
Produktentwicklung I (M1030).....	17
Ingenieurmathematik II (M1060) .....	19
Technische Mechanik II (M1070) .....	21
Maschinenelemente I (M1080).....	23
Produktentwicklung II (M1090).....	24
Werkstofftechnik (Metalle) (M1100) .....	26
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre und Wirtschaftsrecht (M1140) .....	27
Elektrotechnik (M1150) .....	28
Ingenieurinformatik (M1160) .....	30
Spanlose Fertigung (M2010).....	32
Chemie und Kunststofftechnik (M2020) .....	33
Technische Mechanik III (M2030) .....	34
Technische Strömungsmechanik (M2040).....	35
Thermodynamik I und Wärmeübertragung (M2050) .....	36
Technische Dynamik (M2060).....	38
Spanende Fertigung und Betriebsorganisation (M2070).....	39
Spanende Fertigung (M2071).....	40
Betriebsorganisation (M2072).....	41
Regelungs-, Messtechnik (M2080).....	42
Messtechnik Grundlagen (M2081).....	43
Regelungstechnik (M2082).....	44
Praktikum (M2100) .....	46
Maschinentechnisches Praktikum (MTP) und Elektrische Antriebe (M2110).....	47
Maschinentechnisches Praktikum MTP (M2111) .....	48
Elektrische Antriebstechnik (M2112) .....	50
Bachelorarbeit und Bachelorseminar (M2200).....	52
Bachelorseminar (M2201) .....	53
Bachelorarbeit (M2202) .....	54
Maschinenelemente II (M3010).....	55
Produktentwicklung III (M3020).....	57
Produktentwicklung IV (M3030) .....	58
Projektarbeit Schwerpunkt (M4000).....	59
<b>4. Schwerpunktmodule .....</b>	<b>61</b>
Methoden der Produktentwicklung I (M-SP1-1) .....	61
Methoden der rechnergestützten Produktentwicklung I (M-SP1-2).....	63
Entwicklungs- und Kostenmanagement (M-SP1-3) .....	65
Entrepreneurship (M-SP1-4) .....	67
Instandhaltung und Zuverlässigkeit, Qualitätstechnik (M-SP1-5).....	68
Konzeptentwicklung (M-SP1-6).....	70
Produktionsplanung und Unternehmensführung (M-SP2-1) .....	71
Fertigungsautomatisierung und Montage (M-SP2-2) .....	73

CAM, CNC und generative Fertigungsverfahren (M-SP2-3) .....	74
Fertigungsmesstechnik/Qualitätssicherung (M-SP2-4) .....	75
Spanlose Fertigung moderner Werkstoffsysteme (M-SP2-5).....	76
Composite Materials, Fertigung (M-SP2-6) .....	77
Regelungstechnik II (M-SP3-1) .....	78
Angewandte Elektronik (M-SP3-2) .....	80
Komponenten & Programmierung von Automatisierungssystemen (M-SP3-3) .....	81
Modellbildung und Simulation (M-SP3-4) .....	83
Elektrische Antriebe (M-SP3-5) .....	84
Steuerungstechnik (M-SP3-6) .....	86
Thermodynamik II und Wärmeübertragung (M-SP4-1) .....	87
Grundlagen numerischer Strömungssimulation (CFD) (M-SP4-2) .....	89
Zukunftsfähige Energiesysteme (M-SP4-3) .....	90
Energie- und Kraftwerkstechnik (M-SP4-4) .....	91
Turbomaschinen (M-SP4-5) .....	93
Fluidtechnik (M-SP4-6).....	95
<b>5. Wahlpflichtmodule .....</b>	<b>97</b>
Hydraulik und Pneumatik – Mobile Maschinen (M-W-1) .....	97
Plant Engineering (M-W-2).....	99
Verfahrenstechnik (M-W-3) .....	100
Förder- und Materialflusstechnik (M-W-4).....	101
Methoden der Produktentwicklung II und Rechnergestützte Entwicklung II (M-W-5) .....	102
Werkzeugmaschinen (M-W-6).....	104
Einführung in die Methode der Finiten Elemente (M-W-7) .....	105
Internationale wissenschaftliche Vertiefung des Maschinenbaus (M-W-8) .....	106
<b>6. Courses in English.....</b>	<b>107</b>
Fluid Mechanics for Mechanical Engineers (M2040-CiE) .....	107
Dynamics for Engineers (M2060-CiE).....	108
Mechanical Engineering Project 1 (M4000-CiE) .....	109
Plant Engineering (M-W-2-CiE).....	110
Advanced course in Mechanical Engineering (M-W-8-CiE) .....	111
<b>7. Freiwillige Wahlfächer .....</b>	<b>112</b>
Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Betrieb eines Fahrzeugs I, II, III, IV, V, VI, VII.....	112
Aktuelle Themen aus dem Maschinenbau, der Fahrzeug- und der Flugzeugtechnik .....	115

# 1. Studienplan

## Erstes bis drittes Studiensemester

Lfd. Nr.	Module	Teilmodule	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	ECTS-Kreditpunkte	Art der Lehrveranstaltung	Unterrichts-/Prüfungssprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und Bearbeitungsdauer schriftlicher Prüfungen in Minuten (Gewichtung) <sup>1</sup>	Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung
M1010	Ingenieurmathematik I		6			6	SU		schrP, 90	
M1020	Technische Mechanik I		5			5	SU		schrP, 90	
M1030	Produktentwicklung I		5			7	SU/Pr		schrP, 90; StA (schrP: 0,4; StA:0,6)	
M1150	Elektrotechnik		5			5	SU/Pr		schrP, 60	Teilnahme am Praktikum
M1100	Werkstofftechnik (Metalle)		4			5	SU		schrP, 90	
M2150	Allgemeinwissenschaften I		2			2	2		2	
M2160	Allgemeinwissenschaften II			2		2	2		2	
M1060	Ingenieurmathematik II			6		6	SU		schrP, 90	
M1070	Technische Mechanik II			5		5	SU		schrP, 90	
M1080	Maschinenelemente I			4		5	SU		schrP, 90	
M1090	Produktentwicklung II			4		5	SU/Pr		schrP, 60; StA (schrP: 0,4; StA:0,6)	
M2010	Spanlose Fertigung			5		5	SU/Pr		schrP, 90	
M1160	Ingenieurinformatik				5	5	SU/Ü		schrP, 120	
M1140	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre und Wirtschaftsrecht				4	4	SU		schrP, 90	
M2020	Chemie und Kunststofftechnik	Kunststofftechnik (M2021)			4	6	SU/Pr		schrP, 120	
		Chemie (M2022)			2		SU			
M2030	Technische Mechanik III				5	5	SU		schrP, 90	
M3010	Maschinenelemente II				6	6	SU		schrP, 90	
M3020	Produktentwicklung III				3	4	Pr		StA	
<b>Summe der SWS und ECTS-Kreditpunkte (erstes bis drittes Studiensemester):</b>										
<b>Summe SWS</b>			<b>27</b>	<b>26</b>	<b>29</b>					
<b>Summe ECTS-Kreditpunkte</b>			<b>30</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	<b>88</b>				

#### Viertes bis siebtes Studiensemester

Lfd. Nr.	Module	Teilmodule	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.	ECTS-Kreditpunkte	Art der Lehrveranstaltung	Unterrichts-/Prüfungssprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und Bearbeitungsdauer schriftlicher Prüfungen in Minuten (Gewichtung) <sup>1</sup>	Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung
M2040	Technische Strömungsmechanik		4				5	SU/Pr	DE, EN	schrP, 90	
M2050	Thermodynamik I und Wärmeübertragung	Thermodynamik I (M2051)	4				6	SU/Pr		schrP, 90	
		Wärmeübertragung (M2052)	2			SU					
M2060	Technische Dynamik		4				5	SU	DE, EN	schrP, 90	
M2070	Spanende Fertigung und Betriebsorganisation	Spanende Fertigung (M2071)	3				5	SU/Pr		schrP, 120	
		Betriebsorganisation (M2072)	2			SU					
M2080	Regelungs-, Messtechnik	Messtechnik Grundlagen (M2081)	3				6	SU/Pr		schrP, 90	
		Regelungstechnik (M2082)	3			SU/Pr					
M3030	Produktentwicklung IV		3				4	Pr/Proj		StA	
M2100	Praktikum <sup>3</sup>						20			Zeugnis	
M4010	Schwerpunktmodul I			4 <sup>5</sup>	(4 <sup>5</sup> )		5	SU/Ü/Pr		schrP, 60-120/StA	
M4020	Schwerpunktmodul II			4 <sup>5</sup>	(4 <sup>5</sup> )		5	SU/Ü/Pr		schrP, 60-120/StA	
M3040	Wahlpflichtmodul I <sup>4</sup>			(4 <sup>5</sup> )	4 <sup>5</sup>		5	SU/Ü/Pr		schrP, 60-120/StA	
M4000	Projektarbeit Schwerpunkt			(3 <sup>5</sup> )	3 <sup>5</sup>		5	Pr/Proj	DE, EN	PA	
M2110	Maschinentechnisches Praktikum (MTP) und Elektrische Antriebstechnik	Maschinentechnisches Praktikum (MTP) (M2111)			3		4	Pr		LN	
		Elektrische Antriebstechnik (M2112)			2		2	SU		schrP, 90	
M4030	Schwerpunktmodul III			4			5	SU/Ü/Pr		schrP, 60-120/StA	
M4040	Schwerpunktmodul IV			4 <sup>5</sup>	(4 <sup>5</sup> )		5	SU/Ü/Pr		schrP, 60-120/StA	
M4050	Schwerpunktmodul V			4 <sup>5</sup>	(4 <sup>5</sup> )		5	SU/Ü/Pr		schrP, 60-120/StA	
M3050	Wahlpflichtmodul II <sup>4</sup>			(4 <sup>5</sup> )	4 <sup>5</sup>		5	SU/Ü/Pr		schrP, 60-120/StA	
M3060	Wahlpflichtmodul III <sup>4</sup>			(4 <sup>5</sup> )	4 <sup>5</sup>		5	SU/Ü/Pr		schrP, 60-120/StA	
M4060	Schwerpunktmodul VI				4		5	SU/Ü/Pr		schrP, 60-120/StA	
M2201	Bachelorarbeit	Bachelorseminar				1	15	S		LN	
M2202		Bachelorarbeit								BA	
<b>Summe SWS</b>			<b>28</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>133</b>					
<b>Summe ECTS-Kreditpunkte</b>			<b>31</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>122</b>				

**Module des Studienschwerpunktes Produktentwicklung** (Schwerpunktmodule werden im Regelfall jeweils nur einmal pro Jahr angeboten)

Lfd. Nr.	Module	Teilmodule	5., 6. oder 7. Semester (Angebot zum WiSe oder SoSe)	ECTS-Kreditpunkte	Art der Lehrveranstaltung	Unterrichts-/Prüfungssprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und Bearbeitungsdauer schriftlicher Prüfungen in Minuten (Gewichtung) <sup>1</sup>	Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung
M-SP1-1	Methoden der Produktentwicklung I		4 (SoSe)	5	SU/Pr		StA	
M-SP1-2	Methoden der rechnergestützten Produktentwicklung I		4 (SoSe)	5	SU/Pr		schrP, 90	
M-SP1-3	Entwicklungs- und Kostenmanagement		4 (WiSe)	5	SU/Ü		schrP, 90	
M-SP1-4	Entrepreneurship		4 (SoSe+WiSe)	5	Pr		StA	
M-SP1-5	Instandhaltung und Zuverlässigkeit, Qualitätstechnik		4 (WiSe)	5	SU/Ü		schrP, 90	
M-SP1-6	Konzeptentwicklung		4 (WiSe)	5	SU/Ü		StA	
<b>Summe SWS und ECTS-Kreditpunkte</b>			<b>24</b>	<b>30</b>				

**Module des Studienschwerpunktes Produktion** (Schwerpunktmodule werden im Regelfall jeweils nur einmal pro Jahr angeboten)

Lfd. Nr.	Module	Teilmodule	5., 6. oder 7. Semester (Angebot zum WiSe oder SoSe)	ECTS-Kreditpunkte	Art der Lehrveranstaltung	Unterrichts-/Prüfungssprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und Bearbeitungsdauer schriftlicher Prüfungen in Minuten (Gewichtung) <sup>1</sup>	Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung
M-SP2-1	Produktionsplanung und Unternehmensführung		4 (SoSe)	5	SU/Ü		schrP, 60; StA	
M-SP2-2	Fertigungsautomatisierung und Montage		4 (SoSe)	5	SU		schrP, 90	
M-SP2-3	CAM, CNC und generative Fertigungsverfahren		4 (WiSe)	5	SU		schrP, 90	
M-SP2-4	Fertigungsmesstechnik/Qualitätssicherung		4 (WiSe)	5	SU		schrP, 90	
M-SP2-5	Spanlose Fertigung moderner Werkstoffsysteme		4 (SoSe)	5	SU		schrP, 90	
M-SP2-6	Composite Materials, Fertigung		4 (WiSe)	5	SU/Pr		schrP, 90	
<b>Summe SWS und ECTS-Kreditpunkte</b>			<b>24</b>	<b>30</b>				

**Module des Studienschwerpunktes Mechatronik** (Schwerpunktmodule werden im Regelfall jeweils nur einmal pro Jahr angeboten)

Lfd. Nr.	Module	Teilmodule	5., 6. oder 7. Semester (Angebot zum WiSe oder SoSe)	ECTS-Kreditpunkte	Art der Lehrveranstaltung	Unterrichts-/Prüfungssprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und Bearbeitungsdauer schriftlicher Prüfungen in Minuten (Gewichtung) <sup>1</sup>	Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung
M-SP3-1	Regelungstechnik II		4 (SoSe)	5	SU/Pr		schrP, 90	
M-SP3-2	Angewandte Elektronik		4 (SoSe)	5	SU/Pr		schrP, 90	
M-SP3-3	Komponenten & Programmierung von Automatisierungssystemen		4 (WiSe)	5	SU/Pr		schrP, 90	
M-SP3-4	Modellbildung & Simulation		4 (WiSe)	5	SU/Pr		schrP, 90	
M-SP3-5	Elektrische Antriebe		4 (SoSe)	5	SU		schrP, 90	
M-SP3-6	Steuerungstechnik		4 (WiSe)	5	SU/Pr		schrP, 90	
<b>Summe SWS und ECTS-Kreditpunkte</b>			<b>24</b>	<b>30</b>				

**Module des Studienschwerpunktes Energietechnik** (Schwerpunktmodule werden im Regelfall jeweils nur einmal pro Jahr angeboten)

Lfd. Nr.	Module	Teilmodule	5., 6. oder 7. Semester (Angebot zum WiSe oder SoSe)	ECTS-Kreditpunkte	Art der Lehrveranstaltung	Unterrichts-/Prüfungssprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und Bearbeitungsdauer schriftlicher Prüfungen in Minuten (Gewichtung) <sup>1</sup>	Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung
M-SP4-1	Thermodynamik II und Wärmeübertragung		4 (WiSe)	5	SU/Pr		schrP, 90	
M-SP4-2	Grundlagen numerischer Strömungssimulation (CFD)		4 (SoSe)	5	SU/Pr		schrP, 90	
M-SP4-3	Zukunftsfähige Energiesysteme		4 (SoSe)	5	SU/Pr		schrP, 90	
M-SP4-4	Energie- und Kraftwerktechnik		4 (SoSe)	5	SU/Pr		schrP, 90	
M-SP4-5	Turbomaschinen		4 (WiSe)	5	SU/Pr		schrP, 90	
M-SP4-6	Fluidtechnik		4 (WiSe)	5	SU/Pr		schrP, 90	
<b>Summe SWS und ECTS-Kreditpunkte</b>			<b>24</b>	<b>30</b>				

<sup>1</sup>Bei Note „nicht ausreichend“ in einer Prüfungsleistung wird die Modulendnote „nicht ausreichend“ erteilt. Eine mindestens ausreichende Modulendnote und die Bewertung der Bachelorarbeit mit der Note „ausreichend“ oder besser sind Voraussetzungen für das Bestehen der Bachelorprüfung.

<sup>2</sup>Das Nähere wird von der Fakultät für Studium Generale und Interdisziplinäre Studien geregelt. Zur Bildung der Modulendnote werden die Noten beider allgemeinwissenschaftlicher Wahlpflichtfächer im Verhältnis 1:1 gewichtet. Im Bachelorprüfungszeugnis werden beide allgemeinwissenschaftlichen Wahlpflichtfächer mit ihrer jeweiligen Note ausgewiesen.

<sup>3</sup>Werden aufgrund der Entfernung zur Hochschule während der Vorlesungszeit keine praxisbegleitenden Lehrveranstaltung wahrgenommen, reduziert sich die Dauer des Praktikums von 20 auf 18 Wochen (bei 5 Arbeitstagen pro Woche).

<sup>4</sup>Auswahl aus einem in der Liste der Wahlpflichtmodule des Studienplans festgelegten Katalog.

<sup>5</sup>Die Projektarbeit kann alternativ im 5. Semester, Schwerpunkt- und Wahlpflichtmodule können alternativ im 5., 6. oder 7. Semester belegt werden.

### **Abkürzungen:**

BA = Bachelorarbeit

Ber = schriftliche/r Bericht/e

BL = Blended Learning

ECTS = European Credit Transfer and Accumulation System

DE = Deutsch

EN = Englisch

LN = sonstiger Leistungsnachweis

PA = Projektarbeit

Pr = Praktikum

PrA = Praktikumsausarbeitung

Proj = Projektstudium

S = Seminar

schrP = schriftliche Prüfung

StA = Studienarbeit

SU = seminaristischer Unterricht

SWS = Semesterwochenstunden

TP = Teilprüfung

Ü = Übung

### **Wahlpflichtmodule (3 Module à 5 ECTS)**

Die Wahl der Wahlpflichtmodule erfolgt nach der von der Fakultät erstellten Liste der Wahlpflichtmodule. Dabei müssen zwei Wahlpflichtmodule aus dem Modulkatalog des eigenen Studiengangs gewählt werden. Ein Wahlpflichtmodul kann aus der gesamten Liste der Wahlpflichtmodule gewählt werden.

Lfd. Nr.	Module	5., 6. oder 7. Semester SWS (Angebot zum WiSe oder SoSe)	ECTS- Kredit- punkte	Art der Lehr- veranstaltung	Unterrichts-/ Prüfungssprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und Bearbeitungsdauer schriftlicher Prüfungen in Minuten (Gewichtung) <sup>2</sup>	Zulassungs- voraussetzung zur Prüfung
<b>Bachelorstudiengang Maschinenbau</b>							
M-W-1	Hydraulik und Pneumatik – Mobile Maschinen	4 (SoSe)	5	SU/Pr		schrP, 90	
M-W-2	Plant Engineering	4 (WiSe)	5	SU	EN	schrP, 90	
M-W-3	Verfahrenstechnik	4 (SoSe)	5	SU		schrP, 90	
M-W-4	Förder- und Materialflusstechnik	4 (WiSe)	5	SU		schrP, 90	
M-W-5	Methoden der Produktentwicklung II und rechnergestützte Entwicklung II	4 (WiSe)	5	SU/Pr		StA	
M-W-6	Werkzeugmaschinen	4 (SoSe)	5	SU		schrP, 90	
M-W-7	Einführung in die Methode der Finiten Elemente	4 (WiSe)	5	SU/Pr		schrP, 90	
M-W-8	Internationale, wissenschaftliche Vertiefung des Maschinenbaus	4 (SoSe/WiSe)	5	SU	DE, EN	schrP, 90 /StA,	



Lfd. Nr.	Module	5., 6. oder 7. Semester SWS (Angebot zum WiSe oder SoSe)	ECTS- Kredit- punkte	Art der Lehr- veranstaltung	Unterrichts-/ Prüfungssprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und Bearbeitungsdauer schriftlicher Prüfungen in Minuten (Gewichtung) <sup>2</sup>	Zulassungs- voraussetzung zur Prüfung
Bachelorstudiengang Fahrzeugtechnik							
F-W-1	Biomechanik	4 (SoSe)	5	SU		schrP, 90	
F-W-2	Reifentechnik	4 (SoSe)	5	SU		schrP, 90	
F-W-3	Angewandte Produktentwicklung	4 (SoSe/WiSe)	5	Ü		StA	
F-W-4	Hydraulische und pneumatische Systeme in Fahrzeugen	4 (WiSe)	5	SU/Pr		schrP, 90	
F-W-5	Motorradtechnik	4 (SoSe)	5	SU		schrP, 90	
F-W-6	Fahrzeuggetriebe	4 (WiSe)	5	SU		schrP, 90	
F-W-7	Internationale, wissenschaftliche Vertiefung der Fahrzeugtechnik	4 (SoSe/WiSe)	5	SU	DE, EN	schrP, 90 /StA,	
Bachelorstudiengang Luft- und Raumfahrttechnik							
L-W-1	Raumfahrtantriebe	4 (WiSe)	5	SU		schrP, 120	
L-W-2a	Moderne Werkstoffe für Anwendungen in der Luft- und Raumfahrttechnik	4 (WiSe)	5	SU		schrP, 90	
L-W-2b	Composite Materials	4 (SoSe)	5	SU	EN	schrP, 90	
L-W-3	Hubschraubertechnik	4 (WiSe)	5	SU		schrP, 90	
L-W-4	Flugbetriebstechnik (Instandhaltungssysteme und Betriebstechnik)	4 (WiSe)	5	SU		schrP, 90	
L-W-5	Messtechnik und Navigation	5 (SoSe)	5	SU/Pr		schrP, 90	
L-W-6	Luft- und Raumfahrt Projektarbeit 2	3 (SoSe/WiSe)	5	Proj	DE, EN	PA	
L-W-7	Test und Einsatz von Flugtriebwerken	4 (SoSe)	5	SU		schrP, 120	
L-W-8	Internationale, wissenschaftliche Vertiefung der Luft- und Raumfahrttechnik	4 (SoSe/WiSe)	5	SU	DE, EN	schrP, 90 /StA,	

## Freiwillige Wahlfächer

Lfd. Nr.	Module	1. bis 7. Semester SWS (Angebot zum WiSe oder SoSe)	ECTS- Kredit- punkte	Art der Lehr- veranstaltung	Unterrichts- /Prüfungs- sprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und Bearbeitungsdauer schriftlicher Prüfungen in Minuten (Gewichtung)	Zulassungs- voraussetzung zur Prüfung
ZW11	Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Betrieb eines Fahrzeugs I	1 (SoSe/WiSe)	2	Proj	DE, EN	Teilnahmebestätigung	
ZW12	Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Betrieb eines Fahrzeugs II	1 (SoSe/WiSe)	2	Proj	DE, EN	Teilnahmebestätigung	
ZW13	Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Betrieb eines Fahrzeugs III	1 (SoSe/WiSe)	2	Proj	DE, EN	Teilnahmebestätigung	
ZW14	Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Betrieb eines Fahrzeugs IV	1 (SoSe/WiSe)	2	Proj	DE, EN	Teilnahmebestätigung	
ZW15	Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Betrieb eines Fahrzeugs V	1 (SoSe/WiSe)	2	Proj	DE, EN	Teilnahmebestätigung	
ZW16	Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Betrieb eines Fahrzeugs VI	1 (SoSe/WiSe)	2	Proj	DE, EN	Teilnahmebestätigung	
ZW17	Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Betrieb eines Fahrzeugs VII	1 (SoSe/WiSe)	2	Proj	DE, EN	Teilnahmebestätigung	
ZW20	Aktuelle Themen aus dem Maschinenbau, der Fahrzeug- und der Flugzeugtechnik	1 (SoSe/WiSe)	1	SU	DE	Teilnahmebestätigung	

## 2. Tabellarische Übersicht über den Studienplan

Sem.	Studienplan Maschinenbau, FK03										ECTS
I	Ingenieur-mathematik 1 M1010 6	Technische Mechanik 1 M1020 5	Werkstofftechnik (Metalle) M1100 5	Produktentwicklung I M1030 7	Elektrotechnik M1150 5	Allgemein-wissenschaften I M2150 2	30				
II	Ingenieur-mathematik 2 M1060 6	Technische Mechanik 2 M1070 5	Spanlose Fertigung M2010 5	Produktentwicklung II M1090 5	Maschinenelemente I M1080 5	Allgemein-wissenschaften II M2160 2	28				
III	Ingenieur-informatik M1160 5	Technische Mechanik 3 M2030 5	Chemie & Kunststoff. M2021 Kunstst. 4 M2022 Chemie 2	Produktentwicklung III M3020 4	Maschinenelemente II M3010 6	Grundlagen BWL & Wirt.-Recht M1140 4	30				
IV	Regelungs- Mess- technik M2081 Mess- tech- nik M2082 3 Regel- it. 3	Technische Dynamik M2060 5	Span- Fert. Betriebs- org. M2071 Sp Fert. 3 M2072 Bet- org. 2	Produktentwicklung IV M3030 4	Thermodyn. Wärmübertr. M2051 Thermo 4 M2052 Wär- m. 2	Strömungsmechanik M2040 5	31				
V	Schwerpunktmodul I M4010 5	Schwerpunktmodul II M4020 5	Industrie-Praktikum M2100 Praxissemester 20						30		
VI	Schwerpunktmodul III M4030 5	Schwerpunktmodul IV M4040 5	Schwerpunktmodul V M4050 5	Wahlpflichtmodul I M3040 5	Projektarbeit Schwerpunkt M4000 5	MTP & elektr. Antriebs- echn. M2111 MTP 4 M2112 Antr. 2	31				

VII	Schwerpunktmodul VI	M4060		5	Wahlpflichtmodul II	M3050		5	Wahlpflichtmodul III	M3060		5	Bachelorbearbeitung	M2201	B.-Seminar	Bachelorarbeit	15	30
											M2202	B.-Arbeit						

Nomenklatur:

Modulbezeichnung	Modulnummer	Teilmodulbezeichnung	ECTS
------------------	-------------	----------------------	------

Allgemeinwissenschaften

Pflichtmodul in MBB

Pflichtmodul in MBB/FAB/LRB

Wahlpflicht in MBB

Belegung alternativ im 5., 6. oder 7. Sem.

Wahlpflichtmodule Maschinenbau

Hydraulik und Pneumatik - Mobile Masch.	M-W-1		5	Plant Engineering	M-W-2	5	Verfahrenstechnik	M-W-3		5	Förder- und Materialfluss-technik	M-W-4		5	Meth. der Produkt-entw. II und rechn. gest. Entw.II	M-W-5		5
Werkzeugmaschinen	M-W-6		5	Einführung in die Methoden der Finiten Elemente	M-W-7	5	Internationale, wissenschaftliche Vertiefung des Maschinenbaus	M-W-8		5								

Schwerpunktmodule Maschinenbau

Produktentwicklung	Methoden der Produktentwicklung I	M-SP1-1		5	Methoden der rechnergestützten Produktentw. I	M-SP1-2		5	Entwicklungs- und Kostenmanagement	M-SP1-3		5
	Entrepreneurship	M-SP1-4		5	Instandhalt. und Zuverlässigk., Qualitätstechnik	M-SP1-5		5	Konzeptentwicklung	M-SP1-6		5
Produktion	Produktionsplan- und Unternehm.-führung	M-SP2-1		5	Fertigungsautomatisierung und Montage	M-SP2-2		5	CAN, CNC und generat. Fert.-verfahren	M-SP2-3		5
	Fertigungsmesstechnik, Qualitätssicherung	M-SP2-4		5	Spanlose Fert. moderner Werkstoffsysteme	M-SP2-5		5	Composite Materials, Fertigung	M-SP2-6		5
Mechatronik	Regelungstechnik II	M-SP3-1		5	Angewandte Elektronik	M-SP3-2		5	Komponenten & Programm. von Automat.-Syst.	M-SP3-3		5
	Modellbildung & Simulation	M-SP3-4		5	Elektrische Antriebe	M-SP3-5		5	Steuertechnik	M-SP3-6		5
Energietechnik	Thermodynamik II und Wärmeübertragung	M-SP4-1		5	Grundlagen num. Strömungssimulation (CFD)	M-SP4-2		5	Zukunftsfähige Energiesysteme	M-SP4-3		5
	Energie- und Kraftwerkstechnik	M-SP4-4		5	Turbomaschinen	M-SP4-5		5	Fluidtechnik	M-SP4-6		5

### 3. Pflichtmodule

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Ingenieurmathematik I (M1010) M1010</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Mathematics for Engineers I
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Georg Schlüchtermann
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Christian Möller Prof. Dr. Petra Selting Prof. Dr. Katina Warendorf Dr. Karin Vielemeyer N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 1. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Übung 6 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 65 h - Selbststudium: 115 h
<i>Kreditpunkte</i>	6 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	Empfohlen werden mathematische Kenntnisse der BOS, FOS und des Gymnasiums (insbesondere Grundkenntnisse in Infinitesimalrechnung)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	In der Modulgruppe werden gründliche Kenntnisse und vertieftes Verständnis für mathematische Begriffe und Methoden sowie analytische Denkweisen vermittelt, deren Anwendungen im Maschinenbau notwendig sind. Die Studierenden erarbeiten sich die Fähigkeit, technische Zusammenhänge in mathematischer Sprache zu formulieren, Probleme numerisch zu lösen und deren Resultate kritisch zu beurteilen.
<i>Inhalt</i>	Die Lehrveranstaltung baut auf dem Wissen der Fachoberschule auf. Dabei werden im Einzelnen folgende Inhalte vermittelt: <u>Folgen und Reihen</u> - Definition - Eigenschaften und Beispiele  <u>Funktionen einer Variablen</u> - Stetigkeit (Definition und Eigenschaften) - Differenzierbarkeit - Potenzreihen, Taylorreihen - Integralrechnung - Numerische Verfahren (z.B. Iteration, Quadratur) <u>Komplexe Zahlen</u> - Definition und Gauß'sche Zahlenebene - Eigenschaften (z.B. Fundamentalsatz der Algebra, Satz von Moivre) - Funktionen komplexer Zahlen - Anwendungen <u>Lineare Algebra</u> - Lineare Gleichungssysteme - Matrizen (Definitionen und Rechenregeln) - Determinanten - Eigenwerte und Eigenvektoren - Anwendungen (z.B. lineare Abbildungen, Koordinatentransformationen)

<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erven, J. und Schwägerl, D. Mathematik für Ingenieure, Oldenbourg Verlag, 4. Aufl. 2010</li> <li>2. Papula, L., Mathematik für Ingenieure Band 1-3, Vieweg Verlag. 14.Aufl. (2014)</li> <li>3. Papula, L., Formelsammlung und ein Übungsbuch (mit Aufgaben zur Prüfungsvorbereitung) Vieweg Verlag, 11. Aufl. (2014).</li> <li>4. Ansorge, R., Oberle, H.J.,Rothe, K. und Sonar, T. ,Mathematik für Ingenieure Band 1-3 ,Wiley-VCH Verlag, 4.Aufl. (2010).</li> <li>5. Meyberg,K, Vachenauer,P., Höhere Mathematik 1 und 2, Springer Verlag, 6.Aufl. (2003) und 3. Aufl. (2015)</li> </ol>
Stand: 26.07.2017	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Technische Mechanik I (M1020) M1020</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Mechanics I
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Jörg Middendorf
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Armin Fritsch Prof. Dr. Markus Gitterle Prof. Dr. Rother Prof. Dr. Stefan Sentpali Prof. Dr. Karl Siebold Prof. Dr. Johannes Wandinger Prof. Dr. Peter Wolfsteiner Prof. Dr. Bo Yuan N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 1. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht, 5 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 55h - Selbststudium: 95h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	Vorkenntnisse in Mathematik (Vektorrechnung, Infinitesimalrechnung)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden sollen in der Lage sein, statische Probleme an Systemen starrer Körper selbständig zu lösen. Dazu gehört die Idealisierung eines realen Bauteils oder einer realen technischen Struktur in Form eines mechanischen Modells, die Umsetzung dieses Modells durch Freischneiden und Formulierung von Gleichgewichtsbedingungen in mathematische Gleichungen sowie die Lösung dieser Gleichungen. Insbesondere die souveräne Anwendung des Schnittprinzips, das Erkennen von eingepprägten Kräften und Reaktionskräften (3. NEWTONsches Axiom) sowie das Beherrschen der Aufstellung von Gleichgewichtsbedingungen sind die zentralen Lernziele dieses Moduls.
<i>Inhalt</i>	Statik starrer Körper: Gleichgewichtsbedingungen an zentralen und allgemeinen Kräftesystemen, Schwerpunkt, Lagerreaktionen, Fachwerke, Schnittgrößen an Balken und Rahmen, Haftung und Reibung.
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gross/Hauger/Schröder/Wall: "Technische Mechanik 1", Springer-Verlag.</li> <li>• Stefan Hartmann: "Technische Mechanik", Wiley-VCH.</li> <li>• Wriggers, Nackenhorst, Beuermann, Spiess, Löhnert: "Technische Mechanik kompakt", Teubner-Verlag.</li> </ul>
<i>Stand: 26.07.2017</i>	



<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Produktentwicklung I (M1030)</b> <b>M1030</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Product Development I
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Michael Amft
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Andreas Eursch Prof. Dr. Jürgen Huber Prof. Dr. Stefan Lorenz Prof. Dr. Hans Löw Prof. Dr. Christian Möller Prof. Dr. Markus Pietras Prof. Dr. Markus Seefried Prof. Dr. Guido Sperl Prof. Dr. Carsten Tille Dr. Vielemeyer Prof. Dr. Markus v. Schwerin Prof. Dr. Winfried Zanker N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 1. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 2 SWS, Praktikum 3 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 65 h - Selbststudium: 185 h
<i>Kreditpunkte</i>	7 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	keine
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<p>Die Lehrveranstaltung dient dem Erlernen der Grundlagen der Konstruktion, der Verbesserung der dreidimensionalen Vorstellungskraft sowie der Erlernung eines modernen 3D-CAD Systems.</p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• räumliche Sachverhalte in die zweidimensionale Zeichenebene übertragen</li> <li>• normgerechte, technische Zeichnungen lesen und erstellen,</li> <li>• grundlegende funktionale Anforderungen (z. B. Passungen, Oberflächen, Kanten) in technischen Zeichnungen richtig und eindeutig spezifizieren,</li> <li>• axonometrische Freihandzeichnungen von Bauteilen erstellen,</li> <li>• abstrahiert technisch skizzieren (z. B. Konstruktions skelett).</li> </ul> <p>Die Studierenden beherrschen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkonstruktionen (Lotgeraden, Lotebenen, wahre Länge, Größe und Gestalt)</li> <li>• Das Erstellen von Schnitten ebenflächig begrenzter Körper</li> <li>• Abbildungen von Kreisen und Ellipsenkonstruktionen</li> <li>• Das Abwickeln von Flächen</li> </ul> <p>Die Studierenden kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Design to X: z. B. fertigungs-, montage-, werkstoffgerecht etc.</li> </ul> <p>Die Studierenden erlernen die effiziente Anwendung eines modernen 3D-CAD-Systems und können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundfunktionen anwenden (Punkt, Linie, KOS, Ebenen, etc.),</li> <li>• skizzenbasierte 3D-Körper modellieren (Dreh- u. Frästeile),</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• normgerechte Fertigungszeichnungen von Einzelteilen ableiten.</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektionsarten</li> <li>• Zweitafelprojektion inklusive der Grundkonstruktionen</li> <li>• Abwicklung von Körperoberflächen und Darstellung von Schnittflächen</li> <li>• Abbildung von Kreisen</li> <li>• Erlernen der Grundlagen des normgerechten technischen Zeichnens</li> <li>• eindeutige Abbildung elementarer Funktionen (Passungen, Oberflächenetc.)</li> <li>• Grundlagen Design to X, z. B. Fertigungs-, Montagetechnik</li> <li>• Übungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- normgerechtes technisches Zeichnen</li> <li>- Toleranzen</li> <li>- Abbildung konstruktiver Elementarfunktionen (Passungen, Oberflächen, Kanten)</li> <li>- Zweidimensionales und axonometrisches Freihandzeichnen</li> <li>- Konstruktionsskelette</li> </ul> </li> <li>• Grundlegende Kenntnisse zur Volumenkörper-, und Zeichnungs-erstellung mit Hilfe eines 3D-CAD-Systems, insbesondere.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Skizzenbasierte Volumenkörper</li> <li>- Analysefunktionen</li> <li>-Ableitung normgerechter2D-Zeichnungen</li> </ul> </li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<p>Hoischen: Technisches Zeichnen, Berlin: Cornelsen  Fischer et al.: Tabellenbuch Metall, Haan-Gruiten: Europalehrmittel  Rembold, R.: Einstieg in CATIA V5, München: Hanser Verlag  Normen DIN et al. Berlin: Beuth Verlag  Amft, M. et al.: Skript KL 1, München: HM  Amft, M. et al.: Skript KL 2, München: HM  Seefried, M.: Skript CATIA V5 – Einführung 1./2. Semester, M.: HM  Skript auf <a href="http://vielemeyer.userweb.mwn.de/">http://vielemeyer.userweb.mwn.de/</a> bzw. bei der Fachschaft03  Moodle-Kurs Darstellende Geometrie FK03 (Übungsblätter, Präsentationen, Prüfungsaufgaben, Hinweise usw.)</p>
Stand: 26.07.2017	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Ingenieurmathematik II (M1060)</b> <b>M1060</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Mathematics for Engineers II
<i>Modulverantwortliche</i>	Prof. Dr. Katina Warendorf
<i>weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Christian Möller Prof. Dr. Petra Selting Prof. Dr. Katina Warendorf Prof. Dr. Georg Schlüchtermann Dr. Karin Vielemeyer N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 1. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Übung 6 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 65h - Selbststudium: 115h
<i>Kreditpunkte</i>	6 ECTS
<i>Empfohlene Kenntnisse</i>	Ingenieurmathematik I
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	In der Modulgruppe werden gründliche Kenntnisse und vertieftes Verständnis für mathematische Begriffe und Methoden sowie analytische Denkweisen vermittelt, deren Anwendungen in der Fahrzeugtechnik notwendig sind. Die Studierenden erarbeiten sich die Fähigkeit, technische Zusammenhänge in mathematischer Sprache zu formulieren, Probleme numerisch zu lösen und deren Resultate kritisch zu beurteilen.
<i>Inhalt</i>	Dabei werden im Einzelnen folgende Inhalte vermittelt: <u>Kurven in der Ebene</u> - Parameterdarstellung - Differenzialrechnung und Kurvendiskussion (z.B. Krümmung, Bogenlänge Asymptoten, Flächen) - Polardarstellung <u>Funktionen von mehreren Variablen</u> - Definition und partielle Ableitung - Vollständige Differenzierbarkeit, Gradient, Richtungsableitung - Extremwertaufgaben - Mehrdimensionales Integral - Vektorfelder und Kurvenintegral <u>Gewöhnliche Differenzialgleichungen</u> - Definition, Richtungsfeld, Existenzsätze - Differenzialgleichung erster Ordnung (spezielle Typen und deren Lösungsmethoden) - Differenzialgleichung zweiter Ordnung – Lösungsverfahren - Lineare Differenzialgleichung zweiter Ordnung - Anwendungen - Differenzialgleichungen höherer Ordnung - Systeme von Differenzialgleichungen - Numerische Verfahren
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Erven, J. und Schwägerl, D. Mathematik für Ingenieure, Oldenbourg Verlag, 4. Aufl. 2010

	<p>Papula, L., Mathematik für Ingenieure Band 1-3, Vieweg Verlag.14. Auflage (2014)</p> <p>Papula, L., Formelsammlung und ein Übungsbuch (mit Aufgaben zur Prüfungsvorbereitung) Vieweg Verlag, 11. Aufl. (2014).</p> <p>Ansorge, R., Oberle, H.J.,Rothe, K. und Sonar, T. ,Mathematik für Ingenieure Band 1-3 ,Wiley-VCH Verlag, 4.Aufl. (2010).</p> <p>Meyberg,K, Vachenauer,P., Höhere Mathematik 1 und 2, Springer Verlag, 6.Aufl. (2003) und 4. Aufl. (2005)</p>
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Technische Mechanik II (M1070)</b> <b>M1070</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Mechanics II
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Jörg Middendorf
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Armin Fritsch Prof. Dr. Markus Gitterle Prof. Dr. Klemens Rother Prof. Dr. Stefan Sentpali Prof. Dr. Karl Siebold Prof. Dr. Johannes Wandinger Prof. Dr. Peter Wolfsteiner Prof. Dr. Bo Yuan N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 2. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht, 5 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 55h - Selbststudium: 95h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	Modul Technische Mechanik 1 (Statik)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden sollen in der Lage sein, elastostatische Probleme an Systemen aus Balken und Stäben selbständig zu lösen. Dazu gehören die Formulierung von Gleichgewichtsbedingungen bzw. die Berechnung von Schnittgrößen, die Einbeziehung von Verformungsgleichungen (z.B. in Form der Biegedifferentialgleichung), bei statisch unbestimmten Systemen die Formulierung von Kompatibilitätsbedingungen und schließlich die Berücksichtigung von Randbedingungen. Zentrales Lernziel ist das Verständnis der Zusammenhänge von äußeren Belastungen eines Systems und den daraus resultierenden inneren Beanspruchungen sowie den Verformungen. Darüber hinaus sollen die Voraussetzungen, Idealisierungen sowie die Grenzen der Anwendbarkeit der elementaren Stab- und Balkentheorie im Bewußtsein der Studierenden fest verankert werden.
<i>Inhalt</i>	Elastostatik (Beanspruchungen und Verformungen elastischer Körper): Elastostatische Grundlagen (Spannungszustand, Verzerrungszustand, Elastizitätsgesetz, Festigkeitshypothesen, Kerbwirkung), Kräfte und Verformungen in Stäben, Balkenbiegung (Flächenträgheitsmomente, einachsige und zweiachsige Biegung, Integration der Biegedifferentialgleichung, Superposition), Torsion (kreiszyindrische Querschnitte, dünnwandig geschlossene und dünnwandig offene Profile), zusammengesetzte Beanspruchungen bei Balken und Rahmen (Biegung, Zug/Druck, Torsion), Knicken von Stäben.
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gross/Hauger/Schröder/Wall: "Technische Mechanik 2", Springer-Verlag.</li> <li>• Stefan Hartmann: "Technische Mechanik", Wiley-VCH.</li> </ul>

	• Wriggers, Nackenhorst, Beuermann, Spiess, Löhnert: "Technische Mechanik kompakt", Teubner-Verlag.
--	--

Stand: 26.07.2017
-------------------

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Maschinenelemente I (M1080)</b> <b>M1080</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Mechanical Components I
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Hans Löw
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Gerhard Knauer Prof. Dr. Carsten Tille N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 2. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	M1020 (Technische Mechanik I)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Grundlegendes Dimensionieren von Bauelementen und deren Verbindungen unter Berücksichtigung von beanspruchungs- und fertigungsgerechter Gestaltung
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Festigkeitslehre auf Basis der FKM-Richtlinie mit folgenden Gliederungspunkten: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Kräfte, Momente und Spannungen</li> <li>b) Statische Festigkeitslehre</li> <li>c) Dynamische Festigkeitslehre: <ul style="list-style-type: none"> <li>→ zeitlicher Verlauf</li> <li>→ Wöhlerlinie</li> <li>→ Smith-Diagramm</li> <li>→ Gestaltfestigkeit</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Grundlegendes Dimensionieren von Schraubenverbindungen</li> <li>- Grundlegendes Dimensionieren von Kleb-, Löt-, Niet- und Schweißverbindungen</li> <li>- Grundlegendes Dimensionieren von Bolzen- und Stiftverbindungen</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Roloff/Matek: Maschinenelemente, Vieweg Verlag
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Produktentwicklung II (M1090) M1090</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Product Development II
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Markus v. Schwerin
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Michael Amft Prof. Dr. Andreas Eursch Prof. Dr. Jürgen Huber Prof. Dr. Hans Löw Prof. Dr. Stephan Lorenz Prof. Dr. Markus Pietras Prof. Dr. Markus v. Schwerin Prof. Dr. Markus Seefried Prof. Dr. Guido Sperl Prof. Dr. Carsten Tille Prof. Dr. Winfried Zanker N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 2. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Seminaristische Unterricht 1 SWS, Praktikum 3 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 150h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	M1030 (Produktentwicklung I)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Lehrveranstaltung dient dem Erlernen der Grundlagen der methodischen Produktentwicklung und der Vertiefung eines modernen 3D-CAD Systems. Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage Lastflüsse in technischen Baugruppen zu erkennen und anzugeben,</li> <li>• kennen die übergeordnete methodische Vorgehensweise in der Konstruktion und können sie anwenden,</li> <li>• kennen ausgewählte Einzelmethoden (s. u.) der Konstruktionsmethodik und wenden sie anhand eines durchgängigen praktischen Beispiels an.</li> </ul> Darüber hinaus erlernen die Studierenden bei der Vertiefung der CAD Kenntnisse <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Anwendung moderner 3D-CAD-Modellierungsansätze</li> <li>• die Modellierung komplexer Bauteile</li> <li>• die Analyse komplexer Baugruppen</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lastflussanalyse und –beschreibung</li> <li>• Vorgehensweise z. B. nach VDI 2221, Ehrlenspiel, Pahl/Beitz,</li> <li>• Aufgabenklärung: Anforderungsliste, Checklisten</li> <li>• Funktionsanalyse und -beschreibung</li> <li>• Lösungssuche: Phys. Effekte, Variation der Gestalt, Morph. Kasten</li> <li>• Gesamtkonzepterarbeitung</li> <li>• Bewertungsmethoden: Vorauswahlliste, Punktbewertung</li> <li>• Konzeption/Entwurf einer Maschine bzw. Baugruppe unter Anwendung der obigen Inhalte</li> <li>• Grundlagen des CAD-Systemaufbaus oder eines neuen 3D-CAD-Systems inkl. Datenmanagement (PDM)</li> <li>• Erweiterte Modellierung von Bauteilen (z.B. Parametrik,</li> </ul>



	Analysefunktionen, Varianten, Form-Lage-Toleranzen) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen von Baugruppen mit Kinematik (Kollisionsprüfung)</li> <li>• Funktionsgerechte Baugruppenzeichnungen</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung. München: Hanser, 2009.</li> <li>• Pahl/Beitz: Konstruktionslehre, Berlin: Springer 2008.</li> <li>• Amft/Sperl: Skript KL II, Hochschule München, 2012.</li> <li>• Seefried, M.: Einführung in CATIA V5 – Skript Hochschule München.</li> </ul>
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Werkstofftechnik (Metalle) (M1100)</b> <b>M1100</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Materials Physics and Properties
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Jörg Schröpfer
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Tobias Hornfeck Prof. Dr. Frank Krafft Prof. Dr. Gerald Wilhelm N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 1. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden sollen in der Lage sein, Werkstoffstrukturen und Gebrauchseigenschaften in Berechnung, Konstruktion, Fertigung und betrieblicher Anwendung zu verknüpfen. Hierzu gehört die fachgerechte Werkstoffauswahl entsprechend der gestellten Anforderungen und die Beeinflussung der Werkstoffeigenschaften durch Legieren, Verformen und Wärmebehandeln (insbesondere die Anwendung von Zustands- und ZTU-Schaubildern)
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau und Struktur metallischer Werkstoffe (Realkristalle, Gitterfehler, Gefüge).</li> <li>- Eigenschaften der Metalle (elastische und plastische Verformung, Leitfähigkeit, Magnetismus).</li> <li>- Mechanismen der Festigkeitssteigerung. Legierungsbildung und Phasenänderungen.</li> <li>- Thermisch aktivierte Vorgänge (Diffusion, Erholung, Rekristallisation).</li> <li>- Wärmebehandlungen (Glühen, Abschreckhärten, Vergüten, Ausscheidungshärten).</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	B. Bergmann: Werkstofftechnik H.J. Bargel/ G.Schulze: Werkstofftechnik Askeland: Materialwissenschaften
Stand: 26.07.2017	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre und Wirtschaftsrecht (M1140) M1140</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Business Administration and Business Law
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Julia Eiche
<i>Weitere Dozenten</i>	N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 3. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 75h
<i>Kreditpunkte</i>	4 ECTS
<i>Empfohlene Kenntnisse</i>	keine
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die wesentlichen betriebswirtschaftlichen Prozesse in Zusammenhang mit der Leistungserstellung und -verwertung nachvollziehen</li> <li>• verstehen die Grundlagen der Kostenrechnung im Unternehmensphasen betriebswirtschaftliche Aspekte der aktuellen Wirtschaftspresse</li> <li>• begreifen die grundlegenden rechtlichen Rahmenbedingungen wirtschaftlichen Handelns</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	Betriebswirtschaftslehre Grundbegriffe, konstitutive Entscheidungen, Strategie, Unternehmensführung, betriebswirtschaftliche Disziplinen (z.B. Forschung und Entwicklung, Materialwirtschaft, Produktion, Marketing und Vertrieb, Investition und Finanzierung, Rechnungswesen), Kostenrechnung und -management, betriebliche Wertschöpfung, branchenrelevante Markt- und Unternehmensentwicklungen (z.B. aus aktueller Wirtschaftspresse, Fallstudien, Geschäftsberichten, etc.) Wirtschaftsrecht Grundlagen Vertragsschluss, Einigungsmängel, Anfechtung von Willenserklärungen, Recht der Leistungsstörungen, Kaufrecht, etc.
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Thommen, Jean-Paul/Achleitner, Ann-Kristin: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, SpringerGabler Verlag,, aktuelle Auflage Straub, Thomas: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Pearson Verlag, aktuelle Auflage Musielak/Hau, Grundkurs BGB, 14. Auflage, München 2015, Verlag CH Beck, ISBN 978-3-406-608082-3
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Elektrotechnik (M1150)</b> <b>M1150</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Electrical Engineering
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Frank Palme
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Gabriele Buch Prof. Dr. Tilman Küpper Prof. Dr. Reinhard Müller-Syhre Praktikum Steuerungstechnik: Prof. Dr. Wolfram Englberger Prof. Dr. Ulrich Westenthanner N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 1. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht, 4 SWS - Praktikum, 1 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 55h - Selbststudium: 95h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Grundbegriffe und Grundgesetze der Elektrotechnik und des Magnetismus sowie der zugrunde liegenden physikalischen Ursachen</li> <li>• Fähigkeit zur Berechnung elektromagnetischer Felder in Vakuum und Materie, von Gleich- und Wechselstromnetzwerken (mittels komplexer Wechselstromrechnung) und magnetischen Kreisen</li> <li>• Fähigkeit zum Entwurf und Dimensionierung elektrischer Schaltungen unter Nutzung fundamentaler Bauelemente (Spannungs- und Stromquellen, Widerstände, Kondensatoren, Spulen)</li> </ul> Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Grundbegriffe von Verknüpfungssteuerungen und deren Darstellung in Logikschaltbildern sowie deren Ausführung in pneumatischem und elektrischem Aufbau</li> <li>• Kenntnis der Grundbegriffe von signalverzögernden und signalspeichernden Schaltungen</li> <li>• Kenntnis der Grundbegriffe von Ablaufsteuerungen nach DIN ISO 61131</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zum Entwurf und Dimensionierung elektrischer Schaltungen unter Nutzung fundamentaler Bauelemente (Spannungs- und Stromquellen, Widerstände, Kondensatoren, Spulen)</li> <li>• Stromstärke, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln, Zweipolersatzquellen, Energie, Leistung, Wirkungsgrad</li> <li>• Magnetisches Feld, Fluss und Flussdichte, magnetischer Kreis, (Selbst-)Induktion, Spule</li> <li>• Komplexe Wechselstromrechnung, Zeigerdiagramme, Wechselstromwiderstände, Wirk-, Blind- und Scheinleistung, Drehstrom</li> <li>• Schaltvorgänge an Kapazitäten und Induktivitäten</li> </ul> Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung logischer Elemente und deren Verknüpfungen, Grundzüge der Schaltalgebra und Theorem von De Morgan</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ansteuerung von pneumatischen Zylindern</li> <li>• Verzögerungsschaltungen für Binärsignale, Unterschiede von pneumatisch oder elektrisch ausgeführten Selbsthaltungsschaltungen</li> <li>• Aufbau einer Schrittkette</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rudolf Busch: Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauer und Verfahrenstechniker, Vieweg+Teubner</li> <li>• Gert Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula-Verlag</li> </ul> Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Englberger: Skriptum zum Praktikum Steuerungstechnik</li> <li>• Englberger, Göhl, Höcht: Kompendium Steuerungs- und Regelungstechnik</li> </ul>
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Ingenieurinformatik (M1160)</b> <b>M1160</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Computer Programming for Scientists and Engineers
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Jakob Reichl
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Tilman Küpper Prof. Dr. Petra Selting N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 3. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Seminaristischer Unterricht 3 SWS, Praktikum 2 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 55h - Selbststudium: 95h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	M1010 (Ingenieurmathematik I), M1060 (Ingenieurmathematik II)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<p>Nach der Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden technisch-wissenschaftliche Programme in einer geeigneten Programmierumgebung neu entwickeln sowie bestehende Programme beurteilen und ggf. erweitern. Sie sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die dazu notwendigen Programmier Techniken (einfache und zusammengesetzte Datentypen, Kontrollstrukturen, Unterfunktionen) zu bestimmen und in einer höheren Programmiersprache anzuwenden,</li> <li>• Sortierverfahren und andere Algorithmen anzuwenden,</li> <li>• den Programmablauf in Struktogrammen grafisch darzustellen.</li> </ul> <p>Die Studierenden kennen die Unterschiede zwischen höheren Programmiersprachen und der Software MATLAB zur Lösung mathematischer Probleme. Mit MATLAB sind sie in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen numerisch zu integrieren und zu differenzieren,</li> <li>• lineare Gleichungssysteme und Eigenwertprobleme zu lösen,</li> <li>• Anfangswertprobleme numerisch zu lösen und die Ergebnisse grafisch darzustellen.</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<p>Einführung in eine höhere Programmiersprache:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datentypen und Kontrollstrukturen,</li> <li>• Funktionen, Standardfunktionen,</li> <li>• Vektoren und Matrizen, Zeiger,</li> <li>• modulare Programmierung, Bibliotheken.</li> </ul> <p>Einführung in die Software MATLAB:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungen aus der Analysis,</li> <li>• lineare und nichtlineare Gleichungssysteme,</li> <li>• numerische Lösung von Differentialgleichungen,</li> <li>• Eigenwert- und Eigenvektorprobleme.</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<p>Küveler, G., Schwach, D.: Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1, 6. Auflage, Vieweg+Teubner, GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2009.</p> <p>Küveler, G., Schwach, D.: Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2, 5. Auflage,</p>

	Fiedr. Vieweg & Sohn Verlag, GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2007. Stein, U.: Einstieg in das Programmieren mit MATLAB, Carl Hanser Verlag, 2015. Skript mit Vorlesungsfolien
Stand: 26.07.2017	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Spanlose Fertigung (M2010) M2010</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Manufacturing Technology (Non-Cutting)
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Jörg Schröpfer
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Tobias Hornfeck Prof. Dr. Frank Krafft Prof. Dr. Gerald Wilhelm N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 2. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht, 4 SWS, Praktikum 1 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 55h - Selbststudium: 95h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	M1100 Werkstofftechnik (Metalle)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Lernziel des Moduls ist die Fähigkeit zur Auswahl, Planung und Durchführung spanloser Fertigungsverfahren unter Berücksichtigung des Zusammenwirkens von Werkstoff, Konstruktion und Fertigung. Die Studierenden sollen in der Lage sein, aus verschiedenen Verfahren die technisch und wirtschaftlich optimale Lösung zu ermitteln sowie die Auswirkungen auf die Bauteileigenschaften zu beurteilen.
<i>Inhalt</i>	-Gießen: Metallische Gusswerkstoffe, Form- und Gießverfahren, Gussfehler. -Schweißen: Schweißbarkeit eines Bauteils (Schweißseignung, -sicherheit, -möglichkeit), Standard- und Sonder-schweißverfahren, Schweißen von Werkstoffkombinationen. -Umformtechnik: Kenngrößen der Formänderung, Kraft- und Energiebedarf von Umformverfahren. -Zerstörende und zerstörungsfreie Werkstoff- und Bauteilprüfung.
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	- Fritz, G. Schulze: Fertigungstechnik. - K.-J. Matthes, W. Schneider: Schweißtechnik. - H. Kugler: Umformtechnik
<i>Stand: 26.07.2017</i>	



<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Chemie und Kunststofftechnik (M2020)</b> <b>M2020</b> (Teilmodule M2021 und M2022)
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Chemistry and Plastics Technology
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Alexander Horoschenkoff
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Ulrich Dahn N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 3. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht, 5 SWS, Praktikum 1 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 65h - Selbststudium: 115h
<i>Kreditpunkte</i>	6 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	Grundkenntnisse der Werkstoffmechanik (Hooksches Gesetz), der Physik und der Chemie (Atombindungen)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Überblick über die chemischen Grundlagen der Polymer-Chemie; Kenntnis von Verfahren zur Charakterisierung von Kunststoffen, insbesondere des thermoviskoelastischen Verhaltens und des Verhaltens in der Schmelze (Thermoplaste und Duroplaste); Fähigkeit zur Konstruktion von Kunststoffteilen und zur Auswahl des geeigneten Fertigungsverfahrens an ausgewählten Beispielen (Zusammenhang zwischen Werkstoff, Mechanik, Konstruktion Stückzahl und Kosten)
<i>Inhalt</i>	<u>Chemie (M2022)</u> Verlauf chemischer Reaktionen am ausgewählten Beispiel. PSE, Bindungsarten vorzugsweise Atombindung, Moleküle, Chemische bzw. Physikalische Bindungen, C-Chemie mit Hybridisierungen, Organische Chemie, Isomerie, Verbrennungsreaktionen und Reaktionen der Polymerchemie, Wasserchemie (pH-Wert, Säuren- und Basen) <u>Kunststofftechnik (M2021)</u> Thermoplaste (amorph und teilkristallin), Duroplaste, Elastomere; Faserverstärkungen: Glas-, Carbon-, Synthetische Fasern. Herstellverfahren: Polymerisation, Polyaddition, Polykondensation. Charakterisierungsverfahren: Zugversuch (Unterschied zwischen spröden und zähen Kunststoffen), Wärmeformbeständigkeit, Kriechen und Relaxation als Formen viskoelastischen Verhaltens, Dynamisch-Mechanisches Verfahren zur Bestimmung der Glasübergangstemperatur, Schlagverhalten. Verarbeitungsverfahren: Spritzguß, Extrusion, Thermoformen, Pressen; Fügeverfahren; Schweißen, Kleben. Oberflächenbeschichtungen: Pulverbeschichtung, Lackieren.
<i>Prüfung</i>	eine inhaltlich abgestimmte Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Brown Lemay Bursten: Chemie; Mortimer: Chemie; Dominghaus: Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften Schwarz, Ebeling, Furth: Kunststoffverarbeitung Walter Michaeli: Einführung in die Kunststoffverarbeitung
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Technische Mechanik III (M2030)</b> <b>M2030</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Mechanics III
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Jörg Middendorf
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Armin Fritsch Prof. Dr. Markus Gitterle Prof. Dr. Rother Prof. Dr. Stefan Sentpali Prof. Dr. Karl Siebold Prof. Dr. Johannes Wandinger Prof. Dr. Peter Wolfsteiner Prof. Dr. Bo Yuan N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 3. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht, 5 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 55h - Selbststudium: 95h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	Modul Technische Mechanik 1 (unbedingt erforderlich), Modul Technische Mechanik 2 (vorteilhaft)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Zentrales Lernziel ist das Verständnis des Zusammenhangs zwischen Kräften und Bewegungen an Systemen starrer Körper. Die Studierenden sollen in der Lage sein, kinetische Probleme an Systemen starrer Körper selbständig zu lösen. Dazu gehören einerseits das Freischneiden der einzelnen starren Körper, die Formulierung von Schwerpunktsatz und Drallsatz, das Erkennen kinematischer Zusammenhänge bei gekoppelten Bewegungen sowie die Zeitintegration der Bewegungsgleichungen. Andererseits sollen die Studierenden als alternativen Lösungsweg die Bilanzierung mit Hilfe von Arbeits- und Energiesatz beherrschen. Ein weiteres Ziel ist die Herleitung und Lösung der Schwingungsdifferentialgleichung des gedämpften Ein-Masse-Schwingers.
<i>Inhalt</i>	Kinetik: Kinematik des Massepunktes sowie des starren Körpers, Kinetik des Massenpunktes sowie des starren Körpers. Der Anwendungsfall bleibt auf die Ebene beschränkt. (Schwerpunktsatz, Drallsatz, Massenträgheitsmomente, Arbeitssatz und Energiesatz, Impulssatz und Stoß).
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gross/Hauger/Schröder/Wall: "Technische Mechanik 3", Springer-Verlag.</li> <li>• Stefan Hartmann: "Technische Mechanik", Wiley-VCH.</li> <li>• Wriggers, Nackenhorst, Beuermann, Spiess, Lohnert: "Technische Mechanik kompakt", Teubner-Verlag.</li> </ul>
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Technische Strömungsmechanik (M2040) M2040</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Fluid Mechanics
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Peter Schiebener
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Andreas Gubner Prof. Dr. Peter Hakenesch N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch/Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 4. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 3,5 SWS, Praktikum 0,5 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	M1010/M1060 (Ingenieurmathematik I/II) M1020/M1070 (Technische Mechanik I/II) parallel: M2051 (Thermodynamik I)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden kennen die Terminologie und Modellbildungen der technischen Strömungslehre (inklusive Hydro- und Aerostatik), sind mit den elementaren Grundgesetzen und den Grenzen ihrer Gültigkeit vertraut, können die theoretischen Grundlagen zur Lösung konkreter Aufgaben anwenden, und sind in der Lage, technische Strömungsprozesse und -aufgabenstellungen zu analysieren und mit angemessenen Methoden zu berechnen.
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Strömungsmechanik</li> <li>• Physikalische Grundlagen, Kontinuumsannahme</li> <li>• Strömungskinematik, Lagrangesche und Eulersche Betrachtungsweise (Bahnlinie, Stromlinie)</li> <li>• Herleitung der Grundgleichungen der Strömungsmechanik (Bilanzen der Energie-, Massen- und Impulserhaltung)</li> <li>• Hydrostatik</li> <li>• Aerostatik</li> <li>• Ähnlichkeitstheorie / Dimensionsanalyse</li> <li>• Grenzschichtströmungen</li> <li>• Widerstände umströmter Körper</li> <li>• Rohrströmungen</li> <li>• Strömungen mit Energietransport</li> <li>• Impulssatz</li> <li>• Drallsatz</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung.
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Vorlesungsskripte Hakenesch, Schiebener Truckenbrodt: Fluidmechanik Bd. I + II
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Thermodynamik I und Wärmeübertragung (M2050)</b> <b>M2050</b> (Teilmodule M2051 und M2052)
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Thermodynamics I and Heat Transfer
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Andreas Gubner
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Diane Henze Prof. Dr. Peter Schiebener Prof. Dr. Björn Kniesner Prof. Dr. Erwin Zauner N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 4. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 5,7 SWS, Praktikum 0,3 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 65h - Selbststudium: 115h
<i>Kreditpunkte</i>	6 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	M1010/M1060 (Ingenieurmathematik I/II) M1020/M1070 (Technische Mechanik I/II)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<p>Dieses Modul vermittelt die methodischen und fachlichen Qualifikationen zur thermodynamischen Analyse technischer Systeme. Aufbauend auf Wissen aus Basismodulen werden die grundlegenden Kenntnisse über das Verhalten flüssiger und gasförmiger Stoffe, über deren Zustandsänderungen und die damit verbundenen Energieumwandlungsvorgänge erarbeitet.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Fachsprache der Thermodynamik,</li> <li>• können weiterführende Literatur benennen,</li> <li>• können thermodynamische Prozesse in technischen Systemen herausarbeiten,</li> <li>• können geeignete Vereinfachungen für die Analyse treffen und die grundlegenden Gesetzmäßigkeiten anwenden,</li> <li>• können die Berechnung bei einfachem Stoffverhalten durchführen,</li> <li>• können die wesentlichen Mechanismen der Wärmeübertragung aufzählen, erklären und diese in Berechnungen anwenden.</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Thermodynamik und Wärmeübertragung: System, Zustand, Zustandsgrößen, Gleichgewicht, Zustandsänderung</li> <li>• Erster Hauptsatz: Energieformen, geschlossene und offene, stationäre Systeme, wichtige Anwendungen</li> <li>• Verhalten idealer Gase: thermische und kalorische Zustandsgleichung, Mischungen, einfache Zustandsänderungen</li> <li>• Zweiter Hauptsatz: Formulierungen und Aussagen, Entropie und Entropiebilanz, Anwendungen, Prozesse in Apparaten und Maschinen</li> <li>• Kreisprozesse mit idealen Gasen: Grundlagen, Carnot-Prozess, Gleichraum- und Gleichdruckprozess, Joule-Prozess</li> <li>• Mehrphasensysteme reiner Stoffe: Zustandsgebiet aller drei Phasen, Phasenumwandlungen insbesondere flüssig - gasförmig</li> <li>• Zustandsänderungen mit Dämpfen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clausius-Rankine- und Kältemaschinenprozess</li> <li>• Grundlagen der stationären Wärmeleitung</li> <li>• Grundlagen des konvektiven Wärmeübergangs (erzwungene und freie Konvektion)</li> <li>• Grundlagen der Wärmestrahlung und einfache Wärmeaustauschsituationen</li> <li>• Grundlagen einfacher Wärmeübertrager</li> </ul>
<i>Prüfung)</i>	eine inhaltlich abgestimmte Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<p>CERBE, G.; WILHELMS, G.: Technische Thermodynamik. Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen. Hanser.</p> <p>LANGEHEINECKE, K.; JANY, P.; THIELEKE, G.: Thermodynamik für Ingenieure. Vieweg+Teubner.</p> <p>BAEHR, H.D.; KABELAC, S.: Thermodynamik. Springer.</p> <p>BÖCKH, P. v; WETZEL, T.: Wärmeübertragung. Grundlagen und Praxis. Springer</p> <p>HERWIG, H.; MOSCHALLSKI, A.: Wärmeübertragung. Vieweg+Teubner</p> <p>VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (Hrsg.): VDI-Wärmeatlas. Springer</p> <p>CENGEL, Y.A.; BOLES, M.A.: Thermodynamics. An Engineering Approach. Mc Graw Hill.</p>
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Technische Dynamik (M2060) M2060</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Dynamics
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Bo Yuan
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr.-Ing. Armin Fritsch Prof. Dr.-Ing. Stefan Sentpali Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinz Siebold Prof. Dr.-Ing. Johannes Wandinger Prof. Dr.-Ing. Peter Wolfsteiner N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 4. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	M1020/M1070/M2030 (Technische Mechanik I/II/III)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden sind in der Lage, dynamische Systeme mit einem oder mehreren Freiheitsgraden mittels analytischer Methoden zu modellieren und ggf. zu linearisieren. Sie können freie und erzwungene Schwingungen dynamischer Systeme analysieren. Sie besitzen die Fähigkeit, die modale Analyse für die Untersuchung vom dynamischen Verhalten mechanischer Systeme anzuwenden. Sie können Unwucht-Phänomene beurteilen und beherrschen die wichtigsten Methoden des Wuchtens von Rotoren.
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung</li> <li>• Relativkinematik</li> <li>• Prinzip von d'Alembert und Lagrangesche Gleichung 2. Art</li> <li>• Einmassenschwinger</li> <li>• Mehrmassenschwinger</li> <li>• Modale Analyse</li> <li>• Auswuchten starrer Rotoren</li> </ul>
<i>Prüfung)</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Gross/Hauger/Schröder/Wall: Technische Mechanik III, Springer-Verlag. Knaebel/Jäger/Mastel: Technische Schwingungslehre, Teubner-Verlag Hollburg: Maschinendynamik, Oldenburg-Verlag Magnus/Popp: Schwingungen, Teubner-Verlag Pfeiffer: Einführung in die Dynamik. Teubner-Verlag Vöth: Dynamik schwingungsfähiger Systeme, Vieweg-Verlag. Berger: Technische Mechanik für Ingenieure, Band 3, Vieweg-Verlag. Wittenburg: Lineare Schwingungen, Springer-Verlag. Fischer/Stephan: Mechanische Schwingungen, Fachbuchverlag
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Spanende Fertigung und Betriebsorganisation (M2070)</b> <b>M2070</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Cutting Manufacturing Company Organisation
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Ulrich Rascher Prof. Dr. Clemens Klippel

Dieses Modul setzt sich zusammen aus den folgenden Teilmodulen:

**Spanende Fertigung**

**M2071**

**Betriebsorganisation**

**M2072**

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Spanende Fertigung (M2071)</b> <b>M2071</b> (zusammen mit M2072 im Modul M2070)
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Cutting Manufacturing
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Ulrich Rascher
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Clemens Klippel Prof. Dr. Mirko Langhorst N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 4. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 2 SWS, Praktikum 1 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 42 h - Selbststudium: 50 h
<i>Kreditpunkte</i>	3 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Grundkenntnisse der spanenden Fertigung. Damit ist der Lernende in der Lage die Prozesse der Spanenden Fertigung zu beurteilen und die Werkstücke so zu gestalten, damit eine kostenoptimale Herstellung möglich ist. Die Studierenden sollen die Möglichkeiten und Grenzen der spanenden Bearbeitung so kennen, dass sie die richtige Auswahl der Verfahren aus technischen und kommerziellen Aspekten heraus treffen können. Sie sollen deshalb auch die Verbindung zwischen Fertigungstechnik und Betriebswirtschaft herstellen können. Durch eine einfache Kalkulation von Werkstücken werden die Studierenden in die Lage versetzt, die Fertigungskosten grob zu ermitteln.
<i>Inhalt</i>	Grundlagen der Zerspantung (Spanentstehung, Geometrie und Kinematik des Vorgangs, Geometrie der Werkzeuge, Kräfte und Leistung, Verschleiß), Schneidstoffe und Beschichtungen, Zerspanbarkeit der Werkstoffe, Kühlung und Schmierung im Prozess, Fertigungsverfahren mit geometrisch bestimmter und geometrisch unbestimmter Schneide, Abtragverfahren, Fertigungsgenauigkeit (Grob- und Feingestaltabweichung), wirtschaftliche Aspekte der spanenden Fertigung und Grundlagen von CIM
<i>Prüfung</i>	eine inhaltlich abgestimmte Prüfung (zusammen mit Teilmodul M2072) gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung)
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Skript mit Vorlesungsfolien, Tschätsch H., Praxis der Zerspantechnik, Schönherr H. Spanende Fertigung, Paucksch E., Zerspantechnik, Degner W. Lutze H. Smejkal E., Spanende Formung
<i>Stand: 26.07.2017</i>	



<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Betriebsorganisation (M2072)</b> <b>M2072</b> (zusammen mit M2071 im Modul M2070)
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Company Organisation
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Clemens Klippel
<i>weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Mirko Langhorst N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 4. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 2 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 28h - Selbststudium: 30h
<i>Kreditpunkte</i>	2 ECTS
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden erhalten Einblick in die Organisation, Planung und Führung von produzierenden Industrieunternehmen. Sie lernen die wesentlichen Unternehmensfunktionen und ihr Zusammenwirken im Laufe der Produktentstehung und Auftragsabwicklung kennen und können die Verknüpfungen und Informationsbeziehungen zwischen den verschiedenen Unternehmensbereichen nachvollziehen
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmen und Unternehmensumwelt</li> <li>• Organisationsstrukturen im Unternehmen</li> <li>• Wertschöpfung</li> <li>• Aufgaben der Funktionsbereiche, wie z.B. Unternehmensplanung, Produktplanung, Entwicklung/Konstruktion, Arbeitsplanung und -vorbereitung, Vertrieb, Arbeitssteuerung, Fertigung/Montage, Auftragsabwicklung</li> <li>• Material- und Informationsfluss</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	eine inhaltlich abgestimmte Prüfung (zusammen mit Teilmodul M2071) gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Skript mit Vorlesungsfolien, Westkämper, Engelbert: Einführung in die Organisation der Produktion, Springer Verlag Berlin Heidelberg Wiendahl, Hans-Peter: Betriebsorganisation für Ingenieure, Carl Hanser Verlag München
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Regelungs-, Messtechnik (M2080) M2080</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Measurement and Control Technology
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Rainer Thiessen Prof. Dr. Wolfram Englberger

Dieses Modul setzt sich zusammen aus den folgenden Teilmodulen:

**Messtechnik Grundlagen**

**M2081**

**Regelungstechnik**

**M2082**

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Messtechnik Grundlagen (M2081)</b> <b>M2081</b> (zusammen mit M2082 im Modul M2080)
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Principles of Measurement Technology
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Rainer Thiessen
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Frank Palme N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 4. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 1 SWS, Praktikum 2 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 35h - Selbststudium: 55h
<i>Kreditpunkte</i>	3 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	Elektrotechnik, Elektronik, Komplexe Zahlen
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Verständnis und Anwendung der Grundbegriffe der Messtechnik Erstellung messtechnischer Grundstrukturen, Kriterien zur Planung von Messverfahren Lösung einfacher und mittelschwerer Messprobleme Fehlerabschätzung an Messstrukturen Erläuterung und Interpretation der Ergebnisse
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Theoretische Grundlagen der Messtechnik, der analogen und digitalen Messdatenerfassung, -übertragung und -verarbeitung. Anwendung von Messgeräten</li> <li>• Übertragungseigenschaften von Messeinrichtungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ statische Kenngrößen: Messbereich, Empfindlichkeit, Kennlinie, Messfehler, Fehlerrechnung</li> <li>○ dynamische Kenngrößen: Übertragungsverhalten, Frequenzgang, dynamische Fehler</li> </ul> </li> <li>• Mechanische und elektrische Verfahren zur Messung von z.B. Spannung, Strom, Leistung, Druck, Kraft, Weg, Dehnung, Drehzahl, Temperatur, Schwingung</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	eine inhaltlich abgestimmte Prüfung (zusammen mit M2082) gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Thiessen: Skript Messtechnik Vorlesung, Hochschule München. Skripten für das Praktikum Messtechnik: - Messen nichtelektrischer Größen MNEG - Messen elektrischer Größen MEG Stöckl; Melchior; Winterling: Elektrische Meßtechnik, Teubner Verlag, Stuttgart
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Regelungstechnik (M2082)</b> <b>M2082</b> (zusammen mit M2081 im Modul M2080)
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Closed Loop Control
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Wolfram Englberger
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Alexander Knoll Prof. Dr. Karl-Heinz Siebold Prof. Dr. Ulrich Westenthanner N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 4. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 2 SWS, Praktikum 1 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 35h - Selbststudium: 55h
<i>Kreditpunkte</i>	3 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	Ingenieurmathematik I – II Technische Mechanik I-III Elektrotechnik Ingenieurinformatik
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<p>Die Studierenden kennen die normgerechten Bezeichnungen der Regler und Streckenparameter einschleifiger, totzeitfreier Regelkreise sowie deren systemtechnische Bedeutung. Die Studierenden sollen in der Lage sein, zeitabhängige Vorgänge an eindimensionalen linearen Systemen (SISO) zu klassifizieren. Aus den bekannten beschreibenden Differentialgleichungen können sie die zugehörigen Übertragungsfunktionen ableiten. Dazu gehören auch die Linearisierung der Gleichungen, die Darstellung in Signalflussbildern oder Blockschaltbildern und unterschiedlichen Formen der Übertragungsfunktion sowie deren Darstellung in der komplexen s-Ebene.</p> <p>Die Studierenden sollen in der Lage sein, aus elementaren Systemen komplexe Strukturen zusammen zu setzen; umgekehrt sollen sie auch zusammengesetzte Systeme in ihre Grundbausteine zerlegen können. Weiterhin sollen die Studierenden die Reaktionen solcher linearen Systeme auf unterschiedliche Anregungen (z.B. Einheits-Sprung) vorausberechnen können.</p> <p>Aufgrund dieser Fähigkeiten sind die Studierenden in der Lage, das Verhalten von Regelkreisen sowohl im Führungsverhalten als auch im Störverhalten abzuschätzen und die Reglerparameter von linearen Systemen mit heuristischen Methoden zu bestimmen. In Analogie dazu sind die Studierenden in der Lage, die Wirkung schaltender Regler abzuschätzen. Die Simulation mit Simulationswerkzeugen (z.B. SCILAB/SICOS oder MATLAB/ SIMULINK) runden die Fertigkeiten der Studierenden ab.</p>
<i>Inhalt</i>	Signalflussdiagramme, Linearisierung nach Taylor, Lineare Systeme, Anwendung der Laplace-Transformation, Erstellung von Übertragungsfunktionen, P-, I-, D- Verhalten mit Verzögerung erster und 2. Ordnung. Rechnen mit Übertragungsfunktionen, Übertragungsfunktion von Kreisstrukturen, Stabilitätskriterien nach Hurwitz,

<i>Prüfung</i>	eine inhaltlich abgestimmte Prüfung (zusammen mit M2081) gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	G. Schulz: Regelungstechnik 1 Oldenbourg Verlag München Wien G. Schulz: Regelungstechnik 2 Oldenbourg Verlag München Wien O. Föllinger: Regelungstechnik, Hüthig Verlag Heidelberg H. Lutz, W. Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch J. Höcht et al.: Kompendium der Regelungstechnik M. Schuster.: Vorlesungsskriptum Regelungstechnik
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Praktikum (M2100)</b> <b>M2100</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Internship
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Ulrich Westenthanner
<i>Weitere Dozenten</i>	N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch oder Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 5. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Praxissemester
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	20 Wochen (bei gleichzeitigem Besuch der Lehrveranstaltungen des 5. Semesters) 18 Wochen (bei 5 Arbeitstagen pro Woche)
<i>Kreditpunkte</i>	20 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden können ihre zuvor im akademischen Feld erworbenen Fähigkeiten innerhalb der industriellen Praxis anwenden sowie ihre berufliche Orientierung und die Anforderungen der betrieblichen Praxis erkennen und in der Bedeutung für den eigenen Lernprozess einschätzen. Die Studierenden sind in der Lage, die Unterschiede der Arbeitsmethodik in der, industriellen Praxis gegenüber der wissenschaftlichen Arbeitsmethodik zu erkennen. Sie können die Gründe für die unterschiedlichen Vorgehensweisen nachvollziehen und sind in der Lage gemeinsame Bezugspunkte zu identifizieren.
<i>Inhalt</i>	Im praktischen Studiensemester soll der Studierende in die Tätigkeit des Ingenieurs anhand konkreter Aufgabenstellungen eingeführt werden, die er weitgehend selbstständig bearbeitet. Die Aufgabenstellungen sollen aus ein bis drei der folgenden fünf Gebiete stammen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung, Projektierung, Konstruktion</li> <li>• Fertigungsvorbereitung, Fertigungsplanung und -steuerung</li> <li>• Montage, Betrieb und Unterhaltung von Maschinen und Anlagen</li> <li>• Prüfung, Abnahme, Qualitätswesen</li> <li>• Technischer Vertrieb</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Nach Abschluss des Praktikums stellt das Unternehmen ein Zeugnis mit dem Zeitraum des Praktikums und mit aussagekräftiger Beschreibung der geleisteten Tätigkeiten aus. Das Zeugnis muss darüber hinaus die Fehltagel wegen Krankheit/Urlaub etc. ausweisen.
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Maschinentechnisches Praktikum (MTP) und Elektrische Antriebe (M2110) M2110</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Technical Laboratory Internship Electrical Drive Engineering
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr.-Ing. Schiebener Prof. Dr.-Ing. Müller-Syhre

Dieses Modul setzt sich zusammen aus den folgenden Teilmodulen:

**Maschinentechnisches Praktikum (MTP)**

**M2111**

**Elektrische Antriebstechnik**

**M2112**

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Maschinentechnisches Praktikum MTP (M2111)</b> <b>M2111</b> (zusammen mit M2112 im Modul M2110)
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Technical Laboratory Internship
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr.-Ing. Schiebener
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Knauer, Prof. Rascher, Prof. Dr. Müller-Syhre, Prof. Dr. Gubner, Prof. Dr. Zauner, Prof. Dr. Henze, Prof. Dr. Kniesner, Prof. Dr. Wolfsteiner N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 6. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Praktikum, 3 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 30h - Eigenstudium: 90h
<i>Kreditpunkte</i>	4 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	Je nach gewählten Versuchen: Fluidmechanik, Mechanik, Thermodynamik und Wärmeübertragung, Getriebelehre, Dynamik, Elektrische Antriebe, Werkzeugmaschinen, Turbomaschinen
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden trainieren die Fähigkeiten sich in den Aufbau von Anlagen, Prüfstände, technische Versuchsanlagen einzuarbeiten, um Funktionsabläufe analysieren und auswerten zu können.</li> <li>• Technische Zusammenhänge aus unterschiedlichen Disziplinen (Mechanik, Dynamik, Thermodynamik, Fluidmechanik, Aerodynamik, Messtechnik) sind mit Messungen mit verschiedensten Sensoren und Gerätschaften darzustellen und aufzuzeigen.</li> <li>• Das teamweise Zusammenstellen und Auswerten von Messdaten fördert die Kommunikations- und Teamfähigkeit sowie die Fähigkeit technische Berichte zu erstellen.</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<p>Prüfstände und technische Apparaturen zur Darstellung von einigen Vorlesungsinhalten zur Auswahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Getriebetechnik</li> <li>• Strömungsmaschinen (Wasser, Luft)</li> <li>• Brennstoffzellen</li> <li>• Werkzeugmaschinen</li> <li>• Elektrische Antriebe</li> <li>• Dynamik (Schwingungsanalyse, Modalanalyse)</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung



<i>Literaturhinweise/Skripten</i>		Skripten der Labore
<i>Kurzbeschreibungen der Versuche</i>		
<i>Versuch</i>	<i>Inhalt</i>	<i>Bewertung</i>
Kugel, Zylinder, Platte	Druck- und Widerstandsmessung der Kugel, Druckmessung am Zylinder, Reibung der Platte	Kurzprüfung, Ausarbeitung
Gebläse, Venturirohr	Vollständige Bestimmung des Betriebs- und Anlagenkennfelds eines Radialgebläses mit Rohrleitung sowie des Wirkungsgrads, Druckmessung an einem Venturirohr	Kurzprüfung, Ausarbeitung
Thermische Turbomaschinen	Vermessung einer Wellenleistungs- Gasturbine am Prüfstand	Kurzprüfung, Ausarbeitung
Getriebe	Rechnerische und versuchstechnische Ermittlung der Verlustleistung eines Schaltgetriebes in mehreren Gängen und unter verschiedenen Betriebsbedingungen	Kurzprüfung, Ausarbeitung
Hydraulische Maschinen	Abnahmetest für eine Kreiselpumpe sowie Vermessung einer hydraulischen Anlagenkennlinie. Bestimmung des hydraulischen Kennlinienfeldes einer Wasserturbine, Durchführung verschiedener Durchflussmessverfahren in hydraulischen Systemen	Kurzprüfung, Ausarbeitung
Brennstoffzelle	Kennenlernen von Massenstrom- und Gaskonzentrationsmessungen, der galvanostatischen Betriebsweise, der Kennlinienmessungen und Energiebilanzierung im Blockheizkraftwerksbetrieb.	Kurzprüfung, Ausarbeitung
Werkzeugmaschinen	Abnahmeversuche an Werkzeugmaschinen bzgl. Geometrie, Steifigkeit und Wärmegang	Kurzprüfung, Ausarbeitung
Elektrische Antriebe	Erwerben von Kenntnissen über das Verhalten von Gleichstrommaschinen und Drehfeldmaschinen unter verschiedenen Lastbedingungen (Generator- und Motorbetrieb)	Kurzprüfung, Ausarbeitung
Schwingungsanalyse	Durchführung und Auswertung einfacher Schwingversuche: Dämpfungsermittlung, Transformation in den Frequenzbereich	Kurzprüfung, Ausarbeitung
Experimentelle Modalanalyse	Verstehen von Schwingformen, Vorgehensweise zur experimentellen Modalanalyse, Durchführung „Hammermessung“	Kurzprüfung nach Praktikum, Ausarbeitung
<i>Stand: 26.07.2017</i>		

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Elektrische Antriebstechnik (M2112)</b> <b>M2112</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Electrical Machines and automotive electric drive systems
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Reinhard Müller-Syhre
<i>weitere Dozenten</i>	N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 6. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 2 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 22h - Selbststudium: 38h
<i>Kreditpunkte</i>	2
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	Höhere Mathematik 1 und 2, Technische Mechanik 1, Grundlagen der Physik Die Abstraktion auf die lineare Abwicklung der rotierenden Umformer als Linearantrieb wird erwartet. Kenntnisse über Gefahren des elektrischen Stromes und bewegter Massen sowie Wissen über die erforderlichen Schutzvorschriften für Gesundheit und Leben.
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Einordnen eines elektrischen Antriebs in eine mechatronische Aufgabenstellung und optimale Bestimmung. Grundlagen der Elektromobilität. Kenntnisse über die Berechnung, den mechanischen Aufbau sowie die wichtigen Einsatzcharakteristika sind Ziel. Abschätzungen oder Zusammenhänge zwischen den wesentlichen Grundgrößen
<i>Inhalt</i>	Elektromobile Energie- und Leistungsberechnungen. Drehstrom Synchronmaschine am umrichter gespeisten Netz. Gleichstrommaschinen in verschiedenen Schaltungsarten (auch umrichter gespeist). Regelung von Antriebsaufgaben in Fahrzeugen. Feldorientierte Regelung. Einfache Auslegungsprinzipien von synchronen E-Antrieben in automotiven Anwendungen. Kräfte, Momente, Drehzahlen, magnetische Größen (Sättigungsinduktionen, kritische Feldstärken) Temperaturen, Entwärmungslösungen Mechanische Aufbaubesonderheiten, Einsatzzeichnung Funktionsspezifische Materialien und deren Bedeutung in den unterschiedlichen Motoren. Vollblocksteuerung für synchrone Permanent erregte Antriebe.
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Rolf Fischer; Elektrische Maschinen; Carl Hanser Verlag 2003 Eckhard Spring; Elektrische Maschinen; Springer Verlag 1998 Werner Böhm; Elektrische Antriebe; Vogel Fachbuch 1996 Andreas Kremser Elektrische Maschinen und Antriebe; Teubner Verlag 2004

H.-U. Giersch; Hans Harthus, Norbert Vogelsang  
Elektrische Maschinen; Teubner Verlag 2003  
Klaus Fuest; Elektrische Maschinen und Antriebe; Vieweg  
Verlag 1989  
Manfred Mayer; Elektrische Antriebstechnik, Band 1;  
Springer Verlag 1985  
Helmut Späth; Elektrische Maschinen und Stromrichter;  
G. Braun Verlag 1984  
Peter Brosch; Moderne Stromrichterantriebe; Vogel  
Fachbuch 1998  
Detlef Roseburg; Elektrische Maschinen und Antriebe;  
Carl Hanser Verlag 2003  
Egbert Hering, Taschenbuch der Mechatronik,  
Fachbuchverlag

*Stand: 26.07.2017*

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Bachelorarbeit und Bachelorseminar (M2200) M2200</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Bachelor Seminar Bachelor Thesis
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Eiche Prof. Dr.-Ing. Eursch

Dieses Modul setzt sich zusammen aus den folgenden Teilmodulen:

**Bachelorseminar**

**M2201**

**Bachelorarbeit**

**M2202**

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Bachelorseminar (M2201)</b> <b>M2201</b> (zusammen mit M2202 im Modul M2200)
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Bachelor Seminar
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Julia Eiche
<i>Weitere Dozenten</i>	N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 7. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Seminaristischer Unterricht 1 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 10 h - Selbststudium: 80 h
<i>Kreditpunkte</i>	3 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- vertiefen die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens in den Ingenieurwissenschaften;</li> <li>- werden zur methodischen Literaturrecherche befähigt;</li> <li>- erarbeiten in kurzen Zeiträumen eine klare Gliederung als Basis der Bachelorarbeit;</li> <li>- führen fachliche Diskussionen zum thematischen Aufbau;</li> <li>- sind fähig, ein Problem aus ihrem Fachgebiet und Ansätze zu seiner Lösung mündlich zu erläutern und in den Zusammenhang ihres Fachgebietes einzuordnen;</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	Einführung / Informationsveranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wissenschaftlicher Anspruch der Bachelorarbeit wird von den jeweiligen Dozenten erklärt (Leitfaden f. Bachelorarbeit)</li> <li>- Prüfungsrechtliche Rahmenbedingungen</li> <li>- Einführung in die Recherche- und Dokumentationstechniken (Kurzvorstellung der Dienstleistungen der Hochschulbibliothek)</li> <li>- Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten</li> </ul> Themenfindung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuelle Wahl des Themas und des Betreuers</li> <li>- Eigenständige Kontaktaufnahme mit Unternehmen und Professoren</li> </ul> Einarbeitung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuelle Kontaktaufnahme mit dem betreuenden Dozenten und Themenvorschlag</li> <li>- Einarbeitung und schriftliche Formulierung der Themenstellung</li> <li>- Zeitplan für die Bachelorarbeit erstellen und abstimmen</li> <li>- Gliederung der Bachelorarbeit aufstellen</li> <li>- Anmeldung der Bachelorarbeit vorbereiten</li> </ul> Präsentation der Ergebnisse: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Arbeitsschritte und die Ergebnisse der Bachelorarbeit werden dem betreuenden Dozenten präsentiert und mit ihm diskutiert</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Bachelorarbeit (M2202)</b> <b>M2202</b> (zusammen mit M2201 im Modul M2200)
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Bachelor Thesis
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr.-Ing. Eursch
<i>Weitere Dozenten</i>	N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch oder Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 7. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Bachelorarbeit
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 0 h - Selbststudium: 360 h
<i>Kreditpunkte</i>	12 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zeigen, dass sie die Fähigkeiten besitzen, innerhalb einer angemessenen Frist ein Problem aus dem Fachgebiet der Ingenieurwissenschaften nach wissenschaftlichen Methoden qualifiziert zu bearbeiten.</li> <li>- sollen in der Lage sein, eine Aufgabenstellung aus dem Bereich des Maschinenbaus, der Fahrzeugtechnik oder der Flugzeugtechnik mit ingenieurwissenschaftlichen Methoden eigenverantwortlich, systematisch und kreativ zu lösen.</li> <li>- sollen dabei bevorzugt Problemstellungen der betrieblichen Praxis bearbeiten.</li> <li>- werden bei der Erstellung von einem Professor, einer LbA oder einem Lehrbeauftragten der Hochschule München betreut und von zwei Gutachtern, wovon einer der Betreuer ist, bewertet. Bei Betreuung durch einen Lehrbeauftragten muss der zweite Gutachter ein hauptamtlich an der FK03 angestellter Dozenten sein. Mit ihm sind sowohl Themenstellung als auch Bewertung abzustimmen.</li> <li>- sollen das Thema mit einem Zeitaufwand von ca. 360 Zeitstunden bearbeiten.</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbereitung der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form</li> <li>- Dokumentation der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form</li> <li>- Ingenieurwissenschaftliche Graduierungsarbeit</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Maschinenelemente II (M3010) M3010</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Mechanical components II
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Gerhard Knauer
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Hans Löw Prof. Dr. Markus v. Schwerin Prof. Dr. Carsten Tille Prof. Dr. Winfried Zanker N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 3. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Seminaristischer Unterricht 6 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 65h - Selbststudium: 115h
<i>Kreditpunkte</i>	6 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	Grundlagen der Physik M1020/M1070 (Technische Mechanik I/II) M1030/M1090 (Produktentwicklung I und II) M1080 (Maschinenelemente I) M1100 (Werkstofftechnik Metalle)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, Maschinenelemente unter Beachtung von Normen und Auslegungsvorschriften zu berechnen,</li> <li>• kennen die physikalischen Prinzipien von Maschinenelementen, insbes. von Lagerungen und Getrieben</li> <li>• können moderne Dimensionierungsmethoden für Maschinenelemente, insbes. von Lagerungen und Getrieben anwenden</li> <li>• sind in der Lage, Maschinenelemente nach funktions- und konstruktionstechnischen Grundsätzen auszuwählen und anzuwenden</li> <li>• können elektronische Hilfsmittel zur Dimensionierung von Maschinenelementen, insbes. von Lagerungen und Getrieben einsetzen</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegung und Berechnung von Wälzlagern</li> <li>• Gestaltung von Wälzlagerungen</li> <li>• Schmierung und Abdichtung von Wälzlagerungen</li> <li>• Berechnung und Gestaltung von Welle-Nabe-Verbindungen</li> <li>• Auslegung, Berechnung und Gestaltung von Federn</li> <li>• Grundlagen der Funktion und Berechnung von Gleitlagern</li> <li>• Aufbau und Bauformen mechanischer Kupplungen</li> <li>• Grundlagen zur Auslegung und Berechnung mechanischer Kupplungen</li> <li>• Grundlagen der Kinematik von Getrieben</li> <li>• Bauformen und Aufbau mechanischer Getriebe</li> <li>• Auslegung der Verzahnungsgeometrie von zylindrischen Stirnzahnrädern</li> <li>• Berechnung der Tragfähigkeit von zylindrischen Stirnzahnrädern</li> <li>• Herstellung und Genauigkeit von zylindrischen Stirnzahnrädern</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Berechnung von Kegelrädern</li> <li>• Grundlagen der Berechnung von Riemengetrieben</li> <li>• Grundlagen der Berechnung von Kettengetrieben</li> </ul>
<i>Prüfung (Form, Dauer, zugelassene Hilfsmittel, evtl. Zulassungsvoraussetzung)</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<p>Wittel, Muhs, Jannasch, Voßiek: Roloff/Matek Maschinenelemente. Verlag Vieweg+Teubner</p> <p>Niemann, Winter, Höhn: Maschinenelemente Band 1,2 und 3; Springer-Verlag</p> <p>Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer-Verlag</p> <p>Schlecht, B.: Maschinenelemente 1 und Maschinenelemente 2; Verlag Pearson Studium</p> <p>Knauer G.: Zahnradgetriebe, Skript Hochschule München</p>
<i>Stand: 26.07.2017</i>	



<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Produktentwicklung III (M3020) M3020</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Product Development III
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Hans Löw
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Gerhard Knauer Prof. Dr. Markus v. Schwerin Prof. Dr. Carsten Tille Prof. Dr. Winfried Zanker N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 3. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Praktikum 3SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 35h - Selbststudium: 85h
<i>Kreditpunkte</i>	4 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	M1020/M1070 (Technische Mechanik I/II) M1030/M1090 (Produktentwicklung I und II) M1080 (Maschinenelemente I) M1100 (Werkstofftechnik Metalle) M2010 (Spanlose Fertigung)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• wälzgelagerte Maschinen nach funktionellen, technisch-wirtschaftlichen und umweltfreundlichen Gesichtspunkten zu konstruieren</li> <li>• zeichnerische und konstruktive Grundkenntnisse auf die Gestaltung von größeren Baugruppen anzuwenden</li> <li>• Maschinen und Maschinenteile unter Berücksichtigung von z.B. räumlichen Verhältnissen rechnerisch zu dimensionieren und konstruktiv zu gestalten</li> <li>• Rohteil- und Fertigungszeichnungen nach eigener Berechnung und nach eigenen Entwürfen zu erstellen</li> <li>• elektronische Hilfsmittel in der Konstruktion anzuwenden</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltung von Wälzlagerungen, Wellen, Welle-Nabe-Verbindungen und Federn unter Berücksichtigung der Herstellbarkeit</li> <li>• Zeichnerische Darstellung von Maschinen und bewegten Baugruppen</li> <li>• Berechnung und Dimensionierung von Wälzlagerungen, Wellen, Welle-Nabe-Verbindungen und Federn</li> <li>• Einzelteildarstellung mit fertigungsgerechter Bemaßung</li> <li>• Funktionsgerechte Darstellung von Maschinen und bewegten Baugruppen</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Wittel, Muhs, Jannasch, Voßiek: Roloff/Matek Maschinenelemente, Vieweg-Verlag Hoischen, Hesser: Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag Pahl, Beitz: Konstruktionslehre, Springer-Verlag Geupel: Konstruktionslehre, Springer-Verlag
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Produktentwicklung IV (M3030) M3030</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Product development IV
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Gerhard Knauer
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Hans Löw N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 3. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Projektarbeit im Team 3 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 35h - Selbststudium: 85h
<i>Kreditpunkte</i>	4 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	M1020/M1070 (Technische Mechanik I/II) M1030/M1090/M3020 (Produktentwicklung I/II/III) M1032/M1092 (CAD I/II) M1080/M3010 (Maschinenelemente I/II) M1100 (Werkstofftechnik Metalle) M2010 (Spanlose Fertigung)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, Zahnradgetriebe nach funktionellen, technisch-wirtschaftlichen und umweltfreundlichen Gesichtspunkten zu konstruieren</li> <li>• können zeichnerische und konstruktive Grundkenntnisse auf die Gestaltung von Zahnradgetrieben anwenden</li> <li>• sind in der Lage, Zahnradgetriebe unter Berücksichtigung von z.B. räumlichen Verhältnissen rechnerisch zu dimensionieren und zu konstruktiv gestalten</li> <li>• können elektronische Hilfsmittel in der Konstruktion anwenden</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltung von Verzahnungen, Lagerungen, Wellen und Welle-Nabe-Verbindungen in Getrieben unter Berücksichtigung der Herstellbarkeit</li> <li>• Zeichnerische Darstellung von Zahnradgetrieben</li> <li>• Berechnung und Dimensionierung von Verzahnungen, Wälzlagerungen, Wellen, Welle-Nabe-Verbindungen in Getrieben</li> <li>• Funktionsgerechte Darstellung von Zahnradgetrieben</li> <li>• Projektarbeit im Team</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Wittel, Muhs, Jannasch, Voßiek: Roloff/Matek Maschinenelemente. Verlag Vieweg+Teubner Hoischen, Hesser: Technisches Zeichnen. Cornelsen Verlag Pahl, Beitz: Konstruktionslehre. Springer-Verlag Lechner, Naunheimer: Fahrzeuggetriebe. Springer-Verlag Loomann: Zahnradgetriebe. Springer-Verlag Knauer: Fahrzeuggetriebe, Skript zur Vorlesung
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Projektarbeit Schwerpunkt (M4000) M4000</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Keystone Project
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Markus Lutz von Schwerin
<i>Weitere Dozenten</i>	N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch/Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 5./6. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Projektarbeit 3 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 25h - Selbststudium: 125h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	Alle Pflichtmodule im Bachelorstudiengang Maschinenbau
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können eine eigene theoretische Entwicklung durchführen</li> <li>• sind in der Lage, mit einer offenen, komplexen Aufgabenstellung selbstständig umzugehen</li> <li>• sind in der Lage, ein Projekt eigständig zu planen und zu realisieren</li> <li>• können sich im Team organisieren</li> <li>• können die Vorgehensweisen der Produktentwicklung anwenden</li> <li>• können Aufgabenstellungen interpretieren und daraus Entwicklungsthemen formulieren</li> <li>• sind in der Lage, Nutzerbedürfnisse und ihren Einfluss auf die Produktentwicklung zu erkennen</li> <li>• können methodisch Konzeptalternativen entwickeln</li> <li>• sind in der Lage, erlernte Berechnungsmethoden auf ein gegebenes Projekt anzuwenden</li> <li>• können Konstruktionsmethoden, Berechnungsmethoden und CAD Werkzeuge in einem gegebenen Projekt anwenden</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definieren eines Projekts</li> <li>• Projektplanung</li> <li>• Projektrealisierung</li> <li>• Ergebnisdokumentation</li> <li>• Anwendung der Methoden zur Konzeptfindung</li> <li>• Entwicklungsprozesse, Vorgehensmodelle</li> <li>• Theoretische und/oder praktische Lösung eines komplexen technischen Problems mit der Untersuchung von Alternativen</li> <li>• Teamorganisation und Soft Skills</li> <li>• Erarbeiten einer theoretischen Lösung aus einer praktischen, offenen Aufgabenstellung heraus</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Daenzer, W. F.; Huber, F. (Hrsg.): Systems Engineering, 8. Aufl., Zürich: Industrielle Organisation 1994 Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte; Berlin Springer, 2005.

	Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung; München, Hanser, 1995. Pahl G., Beitz W. et al.: Konstruktionslehre: Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung - Methoden und Anwendung; Oktober 2006
--	---

*Stand:* 26.07.2017

## 4. Schwerpunktmodule

### Schwerpunktmodule Produktentwicklung

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Methoden der Produktentwicklung I (M-SP1-1)</b> <b>M-SP1-1</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Methods of Product Development I
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Winfried Zanker
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Markus v. Schwerin N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Produktentwicklung, 5./6./7. Semester, SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 2 SWS, Praktikum 2 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	M1030/M1090/M3020/M3030 (Produktentwicklung I-IV)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• in technischen Systemen zu denken,</li> <li>• kennen grundlegende übergeordnete Methodiken/ Vorgehensweisen der Produktentwicklung (Forschung und Praxis) und können sie anwenden,</li> <li>• kennen ausgewählte grundlegende Einzelmethoden (s. u.) aller Phasen der Produktentwicklung und können sie anwenden (Beispiele)</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systems Engineering</li> <li>• Entwicklungsprozesse, Vorgehensmodelle, z. B. Vorgehen nach Ehrlenspiel, MVM, einfache PEP aus der Praxis</li> <li>• Ausgewählte Methoden der Produktentwicklung für alle Phasen des PEP (Zieldefinition, Lösungsgenerierung, Zielabsicherung, etc.) inkl. ihrer Integration in den Entwicklungsprozess, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Einfache Methoden zur Aufgabenklärung und Funktionsmodellierung,</li> <li>○ Benchmarking, Wettbewerbsanalyse</li> <li>○ Methoden zur Lösungsfindung: Recherchemeth., systematische Variation/Kombination, widerspr.-orientierte Meth.</li> <li>○ (Konstruktions-)FMEA, FTA</li> <li>○ Analyseplanung, Eigenschaftsliste,</li> <li>○ Bewertungsmethoden: Vorauswahlliste, gewichtete Bewertungen</li> </ul> </li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Daenzer, W. F.; Huber, F. (Hrsg.): Systems Engineering, Zürich: Industrielle Organisation 1994 Züst, R.; Einstieg ins Systems Engineering, Zürich: Orell Füssli 1997. Lindemann, U. Methodische Entwicklung technischer Produkte. Berlin: Springer, 2005. Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung. München: Hanser, 2009.

	Eversheim, W.; Schuh, G.: Integrierte Produkt- und Prozessgestaltung. Berlin: Springer, 2004. Pahl/Beitz/Feldhusen: Konstruktionslehre, Berlin: Springer 2008. Grabowski, H. et al.: Universal Design Theory. Aachen: Shaker, 1998. Giapoulis, A.: Modelle für effiziente Entwicklungsprozesse. Aachen: Shaker 1998.
--	---

*Stand: 26.07.2017*

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Methoden der rechnergestützten Produktentwicklung I (M-SP1-2) M-SP1-2</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Computer aided product development I
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Carsten Tille
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Markus v. Schwerin N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Produktentwicklung, 5./6./7. Semester, SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 2 SWS, Praktikum 2 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	Produktentwicklung I, II, III, IV; Es wird der Besuch der Lehrveranstaltung Numerische Methoden und FEM (F4130.4) empfohlen.
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Schwerpunkte der Lehrveranstaltung bilden das rechnergestützte Konstruieren sowie die numerische Berechnung. Lernziele sind dabei: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiefgehendes Verständnis der Eigenschaften von CAx-Systemen und Prozessketten</li> <li>• Beurteilung von Einsatzmöglichkeiten von CAx- Systemen für konkrete Produktentwicklungsaufgaben</li> <li>• eigenständige Gestaltung von komplexen CAD- Baugruppen und deren kinematische Analyse</li> <li>• Verständnis der Grundlagen der Simulation und Modellbildung</li> <li>• Anwendung rechnergestützter Methoden zur Konzeption, Konstruktion, Optimierung, Darstellung, Fertigungsvorbereitung und Dokumentation von Produkten</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	Die Lehrveranstaltung beinhaltet eine Einführung in die Grundlagen der virtuellen Produktentwicklung. Folgende Inhalte werden in der Lehrveranstaltung vermittelt: 1. Methodische Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Architekturen von CAx-Systemkomponenten</li> <li>• CAx und Konstruktionsmethodik, Richtlinien und Normen</li> <li>• Grundlagen des rechnergestützten geometrischen Modellierens</li> <li>• CAD-Formate, CAD-Schnittstellen</li> <li>• Prozessketten in der rechnergest. Produktentwicklung: Grundlagen und Beispiele (CAM, RPM u.a.)</li> <li>• Grundlagen des PDM/PLM</li> <li>• Übung: Raumkurven, Baugruppenmanagement, Baugruppenanalyse, Kinematik und Kinetik mit Creo (PTC)</li> </ul> 2. Vertiefung zur Prozesskette CAD-FEM: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbildung für rechnergestützte Produktentwicklung</li> <li>• Anforderungen und Lastenheft in der Simulation</li> <li>• Modellaufbau für strukturmechanische Untersuchungen</li> <li>• Eigenschwingungsverhalten, Modalanalyse</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der angewandten FEM-Modellbildung</li> <li>• Vernetzung, Kontakte, Materialmodelle, Auswahl/Modellierungsstrategien</li> <li>• Einblick in die rechnergestützte Optimierung</li> <li>• Übung: Bauteilauslegung (ABAQUS)</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Vajna, S: CAx für Ingenieure (Springer) Steinke, P.: Finite-Elemente-Methoden - Rechnergestützte Einführung (Springer)
<i>Stand: 26.07.2017</i>	



<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Entwicklungs- und Kostenmanagement (M-SP1-3) M-SP1-3</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Management of Product Development and Costs
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Winfried Zanker
<i>Weitere Dozenten</i>	N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Produktentwicklung, 5./6./7. Semester, WiSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 2 SWS, Übung 2 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	M1030/M1090/M3020/M3030 (Produktentwicklung I-IV) M4010.1 (Methoden der Produktentwicklung I)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Themenbereiche des Managements in der Produktentwicklung</li> <li>• können die Methoden zur Zielsetzung, Durchführung und Kontrolle der Themenbereiche des Entwicklungsmanagements an konkreten Praxisbeispielen anwenden</li> <li>• kennen alle relevanten Begriffe und Definitionen der Kostenrechnung und des Kostenmanagements in Theorie und Praxis</li> <li>• kennen ausgewählte Einzelmethoden des Kostenmanagements und sind in der Lage sie an konkreten Aufgaben/Praxisbeispielen anzuwenden (Übungen)</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systems Engineering, Entwicklungsorganisation, Entwicklungsprozesse</li> <li>• Strategien der Produktentwicklung, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gleichteilstrategien, Baukasten-, Plattformmanagement</li> <li>○ Variantenmanagement,</li> <li>○ Änderungsmanagement</li> <li>○ Kooperationsmanagement, verteilte Entwicklung</li> <li>○ Strategische Entwicklungsplanung</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen der Kostenrechnung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Definitionen, Begriffe (Theorie und im Unternehmen)</li> <li>○ Kostenrechnung in Unternehmen (inkl. Beispiele), z. B. Deckungsbeitragsrechnung etc.</li> </ul> </li> <li>• Kostenmanagement (in Unternehmen, als Teil des PEP) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zielkostenmanagement, Target Costing</li> <li>○ Cost-down-Projekte</li> </ul> </li> <li>• Ausgewählte Methoden des Kostenmanagement (Methoden zur Kostenschätzung, Kostensenkung, WA, etc., anhand von Beispielen)</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Ehrlenspiel, K.; Kiewert, A.; Lindemann, U.: Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren: Kostenmanagement bei der

	<p>Integrierten Produktentwicklung. Berlin: Springer 2007. Stößer, R.: Zielkostenmanagement in integrierten Produkterstellungsprozessen. Aachen: Shaker, 1999. Lindemann, U. Methodische Entwicklung technischer Produkte. Berlin: Springer, 2005. Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung. München: Hanser, 2009. Eversheim, W.; Schuh, G.: Integrierte Produkt- und Prozessgestaltung. Berlin: Springer, 2004.</p>
--	--

*Stand: 26.07.2017*

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Entrepreneurship (M-SP1-4) M-SP1-4</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Entrepreneurship
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Klaus Sailer
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Winfried Zanker N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Produktentwicklung, 5./6./7. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Praktikum 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	M1030/M1090/M3020/M3030 (Produktentwicklung I-IV) M4010.1 (Methoden der Produktentwicklung I)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ideen für innovative Produkte/Dienstleistungen zu entwickeln</li> <li>• die Ideen zu prüfen und zu innovativen Konzepten weiterzuentwickeln</li> <li>• das innovative Konzept anhand der Teilelemente eines Businessmodells/Businessplans zu prüfen und zu optimieren</li> <li>• ein gesamthaftes Businesskonzept zu erstellen</li> <li>• sowie Methoden und Hilfsmittel für die oben genannten Teilelemente und Phasen selbstständig anzuwenden</li> <li>• die erarbeiteten Konzepte zu präsentieren (Beispiele)</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung von Methoden zur Generierung von innovativen Ideen und Konzepten</li> <li>• Vermittlung der Vorgehensweise des Entrepreneurship</li> <li>• Vermittlung von Methoden zur Erarbeitung eines Businesskonzepts (Technik, Betriebswirtschaft)</li> <li>• Anwendung aller Inhalte anhand konkreter Themenstellungen</li> <li>• Präsentation der Vorgehensweise und Ergebnisse</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Volkman, C.; Tokarski, K.: Entrepreneurship: Gründung und Wachstum von jungen Unternehmen. Stuttgart: utb. 2006. Freiling, J.: Entrepreneurship: Theoretische Grundlagen und unternehmerische Praxis. München: Vahlen, 2006.
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Instandhaltung und Zuverlässigkeit, Qualitätstechnik (M-SP1-5)</b> <b>M-SP1-5</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Maintenance and Reliability, Quality Techniques
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Gerhard Knauer
<i>weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Markus v. Schwerin N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Produktentwicklung, 5./6./7. Semester, WiSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Seminaristischer Unterricht 2 SWS, Übung 2 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	M1010/M1060 (Ingenieurmathematik I/II) M1030/M1090/M3020/M3030 (Produktentwicklung I-IV)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, die statistische Lebensdauer technischer Systeme zu berechnen</li> <li>• können die Zuverlässigkeit technischer Systeme planen</li> <li>• sind in der Lage, Unternehmensprozesse zu planen und zu steuern</li> <li>• kennen den grundsätzlichen Aufbau und die Funktion von Qualitätsmanagementsystemen</li> <li>• sind in der Lage, technische Risiken und Probleme systematisch zu analysieren</li> <li>• können den Aufwand für Versuchsprogramme statistisch auf der Basis von Wirtschaftlichkeit und Risiko planen</li> <li>• sind in der Lage, geeignete Prüfmethode und –mittel nach technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten anzuwenden</li> <li>• können sinnvolle Instandhaltungsszenarien der Praxis einsetzen</li> <li>• können Maschinenverfügbarkeiten und Maschinennutzung ermitteln</li> <li>• können Wartungspläne lesen und erstellen</li> <li>• kennen verschiedene Ausfallszenarien</li> <li>• können sinnvolle Kennzahlenmodelle erstellen</li> <li>• kennen wichtige Regeln und Normen für die instandhaltungsgerechte Konstruktion</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Beschreibung des Ausfallverhaltens technischer Systeme</li> <li>• Zuverlässigkeitsanalyse technischer Systeme</li> <li>• Zuverlässigkeitsplanung technischer Systeme</li> <li>• Rechtliche Grundlagen der Qualitätssicherung</li> <li>• Darstellung von Unternehmensprozessen</li> <li>• Prozessmanagement</li> <li>• Aufbau von Qualitätsmanagementsystemen</li> <li>• Methoden der Risikoanalyse</li> <li>• Methoden der Problemanalyse</li> <li>• Statistische Versuchsplanung</li> <li>• Mess- und Prüftechnik</li> <li>• Aufbau von Kennzahlensystemen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung von Wartungsplänen</li> <li>• Maschinenverfügbarkeit</li> <li>• Instandhaltungsgerechte Konstruktion</li> <li>• Benchmarking als Informationsbeschaffung</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<p>Knauer: Qualitätsmanagement und Qualitätstechnik; Skript zur Vorlesung</p> <p>Linß: Qualitätsmanagement für Ingenieure; Fachbuchverlag Leipzig</p> <p>Linß: Statistiktraining im Qualitätsmanagement; Fachbuchverlag Leipzig</p> <p>Siebertz, K. u.a.: Statistische Versuchsplanung; Springer-Verlag</p> <p>Matyas K. Taschenbuch Instandhaltungslogistik, München, Hanser 2010</p> <p>Schenk, M. Instandhaltung technischer Systeme, Berlin, Springer 2010</p> <p>DIN Normen zur Instandhaltung</p>
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Konzeptentwicklung (M-SP1-6)</b> <b>M-SP1-6</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Concept Development
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Christoph Maurer
<i>weitere Dozenten</i>	N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Produktentwicklung, 5./6./7. Semester, WiSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Seminaristischer Unterricht 2 SWS, Übung 2 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	M1030/M1090/M3020/M3030 (Produktentwicklung I-IV)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage die Bedeutung der Konzeptentwicklung für den Unternehmenserfolg zu verstehen</li> <li>• kennen detaillierte Methoden, die Aufgabenstellung für Unternehmen und Kunden optimal zu definieren und können diese anwenden</li> <li>• kennen verschiedene Kreativitätsmethoden und können diese situativ richtig anwenden</li> <li>• können Konzeptalternativen in frühen Stadien systematisch bewerten</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktentwicklung im unternehmerischen Umfeld</li> <li>• Interdisziplinarität</li> <li>• Aufgabenstellung und ihre Bedeutung</li> <li>• Unternehmensziele</li> <li>• Quality Function Deployment, House of Quality</li> <li>• V-Modell</li> <li>• Nutzerbeobachtung</li> <li>• Bounce Back</li> <li>• Kreativitätsmethoden (intuitive und diskursive Methoden)</li> <li>• Bewertung von Konzeptalternativen nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	VDI 2221, Morgan, James M., The Toyota product development system : Integrating people, process, and technology / James M. Morgan and Jeffrey K. Liker ISBN I-56327-282-2, 2006, Productivity Press, New York, NY Reinertsen, Donald, Die neuen Werkzeuge der Produktentwicklung Titel der Originalausgabe: Managing the Design Factory © 1997 ISBN 3-446-19457-6, 1998, Hanser,München, Wien Pahl, G.; Beitz, W., Engineering Design: A Systematic Approach ISBN 978-1846283185, 2007, Springer,London Ullman, David, The Mechanical Design Process, ISBN 978-0072975741, 2009, McGraw-Hill, New York, N.Y.
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

## Schwerpunktmodule Produktion

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Produktionsplanung und Unternehmensführung (M-SP2-1)</b> <b>M-SP2-1</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Production Planning and Business Management
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Clemens Klippel
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Julia Eiche N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Produktion, 5./6./7. Semester, SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht, 2 SWS und Übung, 2 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	Grundlagen der BWL
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<p>Produktionsplanung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über wichtige Inhalte und Aufgaben von ERP-Systemen</li> <li>• Umfassende Kenntnisse der Tätigkeiten in der Arbeitsvorbereitung</li> <li>• Verständnis der Aufgaben und Ziele der Fertigungssteuerung</li> <li>• Ermittlung der Durchlaufzeit</li> <li>• Kenntnisse über die Kriterien zur Auftragsfreigabe</li> <li>• Ermittlung von wirtschaftlichen Losgrößen</li> <li>• Ermittlung von erforderlichen Maschinen- und Personalkapazitäten</li> <li>• Kenntnisse über die Planung von Produktionssystemen</li> <li>• Einsatz geeigneter Logistiksysteme in der Produktion</li> <li>• Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Produktionssystemen</li> </ul> <p>Unternehmensführung (Planspiel): Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erhalten Einblick in die konkreten Aufgaben des Top-Managements eines global agierenden Unternehmens und in die Komplexität der damit verbundenen Entscheidungen</li> <li>• erfahren praktische Anwendung des gesamten betriebswirtschaftlichen Instrumentariums</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<p>Produktionsplanung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Produktionsplanung und -steuerung</li> <li>• Aufgaben und Ziele der Materialwirtschaft</li> <li>• Arbeitsplanung</li> <li>• Fertigungssteuerung und Kapazitätsplanung</li> <li>• Terminplanung</li> <li>• Werkstattsteuerung</li> <li>• Personal- und Betriebsmittelplanung</li> <li>• Planung von Fertigungs- und Montagesystemen</li> <li>• Grundlagen der Fabrikplanung</li> <li>• Effizienzsteigerung in der Produktion</li> </ul> <p>Unternehmensführung (Planspiel):</p>

	Die Veranstaltung simuliert Computer gestützt die Wettbewerbssituation global agierender Industrieunternehmen. Je ein Team von Studierenden übernimmt dabei die Führung eines konkreten (aber fiktiven) Unternehmens und muss sich dem Wettbewerb mit den anderen Teams stellen. Die getroffenen Entscheidungen werden anhand von Marktberichten reflektiert und kontrolliert. Entscheidungsbereiche: Forschung und Entwicklung, Einkauf, Fertigung, Vertrieb, Personal, Finanz- und Rechnungswesen.
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Produktionsplanung: Refa, Methodenlehre der Betriebsorganisation, Carl Hanser Verlag, München Karl Kurbel: Produktionsplanung und –steuerung im Enterprise Resource Planning und Supply Chain Management, Oldenbourg Verlag München Wien, 6. Auflage
<i>Stand: 26.07.2017</i>	



<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Fertigungsautomatisierung und Montage (M-SP2-2) M-SP2-2</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Automation of manufacturing and assembly
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Ulrich Rascher
<i>Weitere Dozenten</i>	N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Produktion, 5./6./7. Semester, SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium:45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden sollen die Möglichkeiten der Automatisierung in der Fertigung kennenlernen und damit selbst Automatisierung in der Fertigung planen und beschaffen können. Sie können dann Lösungen für solche Automatisierungssysteme selbst entwickeln. In der Montage können die Studierenden die verschiedenen Montagesysteme für die jeweilige Art der Produkte (kleine, große, Serien- oder Sonderprodukte) für die jeweilige Anforderung einsetzen.
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potentiale der Fertigungsautomatisierung</li> <li>• Auftragsdurchlauf mit Unterstützung von ERP-Systemen</li> <li>• Automatisierung des Werkzeug- und Werkstückwechsels</li> <li>• Automatisierung des Werkstücktransports</li> <li>• Aufbau und Einsatzmöglichkeiten von Industrierobotern</li> <li>• Automatisierte Werkstückspannung</li> <li>• Planung von Montageabläufen</li> <li>• Montagesysteme</li> <li>• Automatisierung in der Montage</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Skript mit Vorlesungsfolien für Fertigungsmesstechnik
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>CAM, CNC und generative Fertigungsverfahren (M-SP2-3) M-SP2-3</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	CAM, CNC and additive manufacturing
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Ulrich Rascher
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Carsten Tille Prof. Dr. Langhorst N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Produktion, 5./6./7. Semester, WiSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden sollen die Einsatzmöglichkeiten von CNC-Steuerungen kennen und die Verbindung von Geometriedaten mit Technologiedaten und Bearbeitungsstrategien durch die Anwendung von CAM-Systemen erlernen. Generative Fertigungsverfahren („3D-Druck“) können bezüglich ihrer Eigenschaften beurteilt werden; wirtschaftlich sinnvolle Einsatzfelder können identifiziert werden.
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau von CNC-Steuerungen</li> <li>• Struktur von NC-Programmen</li> <li>• Ablauf von SPS-Programmen</li> <li>• Erstellung von CNC-Programmen mit Hilfe von CAM-Systemen</li> <li>• Grundlagen generativer Fertigungsverfahren</li> <li>• Prozesse und Werkstoffe generativer Verfahren</li> <li>• Vertiefung Stereolithographie/Kunststoff-Lasersintern</li> <li>• Prozesse zur generativen Werkzeugherstellung</li> <li>• Rapid Manufacturing als Serienfertigungsprozess</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Gebhardt, Andreas: Understanding Additive Manufacturing. Hanser Verlag, 2012 Skript mit Vorlesungsfolien für CAM, CNC
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Fertigungsmesstechnik/Qualitätssicherung (M-SP2-4) M-SP2-4</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Production measurement technology/Quality assurance
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Ulrich Rascher
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Gerhard Knauer N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Produktion, 5./6./7. Semester, WiSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden sollen Qualitätstechniken und Fertigungsmessgeräte kennenlernen. Sie sind damit in der Lage Prüfmittel auszuwählen und deren Einsatz zu bestimmen und kennen die Methoden der Qualitätssicherung über das gesamte Unternehmen hinweg. Dazu gehören auch die gängigen Normen zur Qualitätssicherung in Maschinen- und Fahrzeugbau.
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berührende Prüfmittel</li> <li>• Berührungslose Prüfmittel</li> <li>• Bildverarbeitung und Triangulation</li> <li>• Prüfmittel an Fertigungseinrichtungen</li> <li>• Überwachung der Fertigungseinrichtungen</li> <li>• Prüfmittelüberwachung</li> <li>• Grundsätzlicher Aufbau eines Qualitätsmanagementsystems</li> <li>• Dokumentation eines QM-Systems</li> <li>• Prozesse und Prozessmanagement</li> <li>• Grundlagen der Statistik</li> <li>• Anwendung der Statistik in der Qualitätssicherung</li> <li>• Ausgewählte Methoden der Qualitätssicherung (z. B. FMEA, FTA, SPC, DoE)</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Keferstein Claus P., Marxer Michael: Fertigungsmesstechnik, Springer Verlag, Wiesbaden, 2015 Linß G., Qualitätsmanagement für Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig, 2005 Linß G., Statistiktraining im Qualitätsmanagement, Fachbuchverlag Leipzig, 2006 Knauer G./ Schwalm M., Qualitätsmanagement und Qualitätstechnik, Skript zur Vorlesung
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Spanlose Fertigung moderner Werkstoffsysteme (M-SP2-5)</b> <b>M-SP2-5</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Manufacturing of Modern Materials
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Jörg Schröpfer
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Tobias Hornfeck Prof. Dr. Frank Krafft Prof. Dr. Gerald Wilhelm N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Produktion, 5./6./7. Semester, SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	Modul Spanlose Fertigung, Modul Werkstofftechnik (Metalle)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Lernziel des Moduls ist die Fähigkeit zur Anwendung und Weiterentwicklung spanloser Fertigungsverfahren durch detaillierte Kenntnisse der Prozesse von Ur-/ Umform-, und Fügeverfahren. Die Studierenden sollen in der Lage sein, Eigenschaften, Leistungsfähigkeit und Grenzen der Verfahren zu bewerten, die Wechselwirkung mit den Eigenschaften spezifischer metallischer Werkstoffe zu beurteilen und den Einfluss auf mögliche Fehlerursachen bei der Herstellung von Produkten und deren Einsatz zu erkennen.
<i>Inhalt</i>	Gießen: Sondergießverfahren (z.B. Thixof Formen, LMC) Schweißen: Aufbau von Schweißverbindungen, Entstehung und Beurteilung von Schweißnahtfehlern und Schweiß-eigenstressungen, Schweißen von Werkstoffkombinationen. Löten: Bindungsvorgang, Lötverfahren (Hart-/Weichlöten). Pulvermetallurgie: Grundlagen, Anwendung, Porosität, Legierungstechniken, Vorgänge beim Sinterprozess, Generative / Additive Fertigungsverfahren (z.B. Lasersintern). Umformtechnik: Massiv- und Blechumformung, Verfahren des Zug-/Druck-/Zugdruck-/ und Schubumformens. Beanspruchung und Spannungszustand des Werkstoffs im Umformprozess. Schneiden von Blechen. Oberflächentechniken, Beschichten (z.B. PVD, CVD, Plasmaspritzen), Korrosion (Nass-, Hochtemperatur-) und Korrosionsschutz. Werkstoffe mit speziellen Eigenschaften für Maschinen- und Anlagenbau, Verkehrs und Energietechnik. Mechanismen für die Entstehung von Werkstoffschäden, deren Prüfung und Beurteilung
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	W. Bergmann: Werkstofftechnik E. Wendler-Kalsch, H. Gräfen: Korrosionsschadenkunde A. Gebhardt: Generative Fertigungsverfahren
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Composite Materials, Fertigung (M-SP2-6) M-SP2-6</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Composite Materials, Manufacturing
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Alexander Horoschenkoff
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Ulrich Dahn N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Produktion, 5./6./7. Semester, WiSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 3,5 SWS, Praktikum 0,5 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	Chemie und Kunststofftechnik, Technische Mechanik
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Selbstständiges Bearbeiten von Problemstellungen aus der Produktionstechnik für Faserverbundwerkstoffe. Kenntnis zum Einfluss der Prozessparameter, wie Temperatur, Fasergehalt, Reaktionskinetik. Kenntnis der wesentlichen Grundlagen zur Auslegung und Konstruktion. Beurteilen von Misch- und Hybridbauweisen, sowie deren Fügeverfahren. Fähigkeit die entscheidenden Zusammenhänge zwischen Werkstoffsystem, Faseraufbau, Fertigungsverfahren und mechanische Eigenschaften entlang der Prozesskette zu erkennen und zu beurteilen. Sichere Anwendung von Fachbegriffen.
<i>Inhalt</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Werkstoffkunde: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faser- und Matrixwerkstoffe</li> <li>• Halbzeugtypen und Herstellverfahren</li> <li>• Mikromechanik, Prüfverfahren</li> </ul> </li> <li>2. Konstruktion <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laminattheorie und Faseraufbau</li> <li>• Versagens- und Bruchhypothesen</li> <li>• Fügeverfahren (Mechanische- und Klebefügungen)</li> <li>• Sandwich- und Hybridbauweisen</li> </ul> </li> <li>3. Fertigungstechnologien: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preformtechnologie</li> <li>• Textile Verarbeitungsverfahren</li> <li>• Injektionstechnologien (Analgentchnik, Mischverfahren, Temperaturführung)</li> <li>• Pressen (Duroplaste und Thermoplaste)</li> <li>• Viskosität und Reaktionskinetik Duroplaste</li> <li>• Werkzeugbau</li> </ul> </li> <li>4. Prozesskette Faserverbundbauteile <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materialfluss und Arbeitsschritte</li> <li>• Automatisierung an Beispielen</li> <li>• Recycling (intern und extern)</li> </ul> </li> </ol>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Tsai Wu: Think Composite
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

## Schwerpunktmodule Mechatronik

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Regelungstechnik II (M-SP3-1) M-SP3-1</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Closed Loop Control II
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Wolfram Englberger
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Alexander Knoll Prof. Dr. Karl-Heinz Siebold Prof. Dr. Ulrich Westenthanner N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Mechatronik, 5./6./7. Semester, SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 3 SWS, Praktikum 1 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	Regelungs-, Messtechnik Technische Dynamik
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden sind in der Lage, aus Übertragungsfunktionen Frequenzgänge zu entwickeln. Anhand dieser sind sie in der Lage die Qualität von Regelkreisen zu beurteilen. Die Studenten sind in der Lage das dynamische Systemverhalten mit Hilfe der Methode der Wurzelortskurven an vorgegebene Dynamik-Ziele anzupassen. Die Studierenden sind in der Lage, die Wirkungen von Stellgrößenbeschränkungen, Tot- und Abtastzeiten auf den Regelkreis abzuschätzen. Die Studierenden können mit Hilfe von Störgrößenaufschaltung und Kaskadierung das Regelverhalten gezielt verbessern. Die Studierenden kennen die gebräuchlichsten Algorithmen für digitale Regler. Die Studierenden kennen den Aufbau und die Wirkung von Zweipunkt-Reglern ohne und mit interner Rückführung.
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequenzgang und Frequenzgangverfahren,</li> <li>• Wurzelortskurve, Polvorgabe,</li> <li>• Stellgrößenbeschränkung,</li> <li>• Totzeit, Abtastzeit</li> <li>• Digitale Regler, Algorithmen für Regler,</li> <li>• komplexe Regelkreissstrukturen,</li> <li>• Praktische Übungen als Vertiefung und Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	G. Schulz: Regelungstechnik 1 Oldenbourg VerlaG München Wien G. Schulz: Regelungstechnik 2 Oldenbourg VerlaG München Wien O. Föllinger: Regelungstechnik, Hüthig Verlag Heidelberg H. Lutz, W. Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch

	J. Lunze:	Regelungstechnik 1 Springer Verlag
	J. Höcht et al.:	Zeitverhalten und Stabilität linearer dynamischer Systeme, Lerntext HM 2009
	J. Höcht et al.:	Kompendium der Regelungstechnik
	M. Schuster.:	Vorlesungsskriptum Regelungstechnik
<i>Stand: 26.07.2017</i>		

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Angewandte Elektronik (M-SP3-2)</b> <b>M-SP3-2</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Electronics
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Tilmann Küpper
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Gabriele Buch Prof. Dr. Markus Krug N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Mechatronik, 5./6./7. Semester, SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 3 SWS, Praktikum 1 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	Bestandene Module Elektrotechnik und Ingenieurinformatik
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis von Aufbau und Funktion typischer Halbleiterbauelemente</li> <li>• Kenntnis analoger und digitaler Grundsaltungen</li> <li>• Fähigkeit zum Entwurf einfacher analoger Schaltungen mit Operationsverstärkern</li> <li>• Fähigkeit zum Entwurf einfacher digitaler Schaltungen mit Mikrocontrollern</li> <li>• Fähigkeit zur Programmierung von Mikrocontrollern</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktion wichtiger Halbleiterbauelemente</li> <li>• Grundsaltungen der Analogelektronik</li> <li>• Funktion und Anwendung von Operationsverstärkern</li> <li>• Grundsaltungen der Digitaltechnik</li> <li>• Funktion und Anwendung von Mikrocontrollern</li> <li>• Praktikumsversuche zu Halbleiterbauelementen, Operationsverstärkern und Mikrocontrollern</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Skript zur Lehrveranstaltung Goßner: Grundlagen der Elektronik, Shaker-Verlag, Aachen Koß, Reinhold, Hoppe: Lehr- und Übungsbuch Elektronik, Fachbuchverlag Leipzig
<i>Stand: 26.07.2017</i>	



<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Komponenten &amp; Programmierung von Automatisierungssystemen (M-SP3-3) M-SP3-3</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Automation Systems Design and Programming
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr.-Ing. Tilman Küpper
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. rer. nat. Jakob Reichl N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Mechatronik, 5./6./7. Semester, WiSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 3 SWS, Praktikum 1 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	Ingenieurinformatik (M1160), Angewandte Elektronik (M-SP3-2)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<p>Nach der Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden Automatisierungssysteme auf Basis von Mikrocontrollern sowie einfache Robotik-Anwendungen selbstständig planen, aufbauen, programmieren und in Betrieb nehmen.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Struktur von Rechnersystemen im Allgemeinen sowie die Besonderheiten von Mikrocontrollersystemen,</li> <li>• können eine für die Automatisierungsaufgabe geeignete Plattform auszuwählen, in Betrieb nehmen und mithilfe der vom Hersteller angebotenen Entwicklungsumgebung programmieren,</li> <li>• können geeignete Peripheriebausteine auswählen und einsetzen sowie externe Komponenten ggf. mittels geeigneter Schaltungsmaßnahmen an den zentralen Controller anschließen,</li> <li>• haben bei der Erweiterung eines Modellroboters um selbst gewählte Sensoren, Aktoren oder Funktionalitäten die Arbeit in Entwicklungsteams eingeübt,</li> <li>• können den zur Entwicklung neuer bzw. zur Erweiterung bestehender Automatisierungssysteme erforderlichen Aufwand auf eigener Erfahrung basierend abschätzen,</li> <li>• sind nach dem Besuch dieser Lehrveranstaltung darauf vorbereitet, ihre Kenntnisse und Fähigkeiten bei der Entwicklung weiterer Modellroboter in nachfolgenden Projektarbeiten auszubauen.</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechnerarchitektur, Mikrocontroller, Speichertechnologien</li> <li>• Elektrische Eigenschaften, externe Anschlüsse, GPIO-Ports</li> <li>• Besonderheiten bei der Programmierung von Mikrocontrollern</li> <li>• Peripheriebausteine eingebetteter Systeme, Timer, Schnittstellen, Analog-Digital-Wandler, Pulsweitenmodulation</li> <li>• Inbetriebnahme von mobilen Modellrobotern</li> <li>• • Erweiterung der Roboter durch selbst gewählte Sensoren, Aktoren oder Funktionalitäten in Kleingruppen</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Cameron Hughes, Tracey Hughes: <i>Robot Programming – A Guide to Controlling Autonomous Robots</i> , Que Publishing,

	<p>2016. ISBN-13: 978-0789755001</p> <p>Elecia White: <i>Making Embedded Systems – Design Patterns for Great Software</i>, O'Reilly and Associates, 2011. ISBN-13: 978-1449302146</p> <p>Elliot Williams: <i>Make – AVR Programming – Learning to Write Software for Hardware</i>, O'Reilly and Associates, 2014. ISBN-13: 978-1449355784</p>
<p><i>Stand: 26.07.2017</i></p>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Modellbildung und Simulation (M-SP3-4)</b> <b>M-SP3-4</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Simulation of Control Systems
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Norbert Nitzsche
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Alexander Knoll Prof. Dr. Karl-Heinz Siebold Prof. Dr. Ulrich Westenthanner N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Mechatronik, 5./6./7. Semester, WiSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 3 SWS, Praktikum 1 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	Regelungstechnik II Elektrische Antriebe Technische Dynamik
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden sind in der Lage, Systeme zu analysieren und dafür die Zustandsraumdarstellung bzw. die Übertragungsfunktionen aufzustellen. Darauf aufbauend können sie mit Hilfe von Beobachterkonzepten auf fehlende Systemgrößen schließen. Die digitale Darstellung der Systeme durch Differenzgleichungen liefert die Grundlage für die Auslegung digitaler Regelkreise.
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der Modellbildung</li> <li>• Grundlagen der Simulationstechnik</li> <li>• Zustandsraumdarstellung</li> <li>• Zustandsregler</li> <li>• Beobachterkonzepte</li> <li>• z-Transformierung und Differenzgleichungen</li> <li>▪ Digitaler Reglerentwurf</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	G. Schulz: Regelungstechnik 1 Oldenbourg Verlag München Wien G. Schulz: Regelungstechnik 2 Oldenbourg Verlag München Wien O. Föllinger: Regelungstechnik, Hüthig Verlag Heidelberg H. Lutz, W. Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch J. Lunze: Regelungstechnik 1 Springer Verlag J. Höcht et al.: Zeitverhalten und Stabilität linearer dynamischer Systeme, Lerntext HM 2009 J. Höcht et al.: Kompendium der Regelungstechnik M. Schuster.: Vorlesungsskriptum Regelungstechnik
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Elektrische Antriebe (M-SP3-5)</b> <b>M-SP3-5</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Electrical drives
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Reinhard Müller-Syhre
<i>weitere Dozenten</i>	N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Mechatronik, 5./6./7. Semester, SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Höhere Mathematik 1 und 2,</li> <li>- Technische Mechanik 1,</li> <li>- Grundlagen der Physik</li> <li>- Die Abstraktion auf die lineare Abwicklung der rotierenden Umformer als Linearantrieb wird erwartet.</li> <li>- Kenntnisse über Gefahren des elektrischen Stromes und bewegter Massen sowie Wissen über die erforderlichen Schutzvorschriften für Gesundheit und Leben.</li> </ul>
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Einordnen eines elektrischen Antriebs in eine mechatronische Aufgabenstellung und optimale Bestimmung. Kenntnisse über die Berechnung, den mechanischen Aufbau sowie die wichtigen Einsatzcharakteristika sind Ziel. Abschätzungen oder Zusammenhänge zwischen den wesentlichen Grundgrößen.
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Statische Antriebe (Torquer, Hubmagneten, Magnethalteeinrichtungen) bewegte lineare Antriebsaktuatoren, (Lineare Elektroantriebe, Förderaktuatoren) sowie bewegte rotierende Antriebsaktuatoren (gemeinhin als Elektromotoren bekannt). Drehstrom Asynchronmaschine am starren 3 –phasigen Netz.</li> <li>- Drehstrom Asynchronmaschine am Umrichter gespeisten Netz.</li> <li>- Gleichstrommaschinen in verschiedenen Schaltungsarten (auch umrichter gespeist). Kommutatorhaltige Universalmotoren, Sonderbauformen (Spaltpolmotoren). Synchronmaschine am starren Netz.</li> <li>- Umrichter gespeiste Permanent erregte Synchronmaschinen, BLDC. Umrichter gespeiste switched Reluktanzmaschinen (nur Funktionsprinzip). Schrittmotoren (Funktionsprinzip).</li> <li>- Kräfte, Momente, Drehzahlen, magnetische Größen (Sättigungsinduktionen, kritische Feldstärken).</li> <li>- Abtriebsrelevante Getriebe lösungen.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanische und elektrische Leistungen, Wirkungsgrade, Temperaturen, Entwärmungslösungen.</li> <li>- Mechanische Aufbaubesonderheiten, Einsatzgebung Funktionsspezifische Materialien und deren Bedeutung in den unterschiedlichen Motoren Herstellungstechnologien, Isolierverfahren der verschiedenen Motoren und Preisvorstellungen.</li> <li>- Kostenbeurteilung und Auswahlmatrix im Zusammenhang mit einer mechatronischen Aufgabe. Kenntnisse über die Anschlussbedingungen am starren Netz.</li> <li>- Kenntnisse über den Umrichterbetrieb (Grundsaltungen) für die einzelnen Antriebe. Besonderheiten der Umrichter hinsichtlich Oberschwingungen und Spannungsausnutzung und Störsignalerzeugung.</li> <li>- Allgemeine geregelte Kaskadenstruktur, Sensoren und Steuereinrichtungen (Controller.)</li> <li>- Regelungsalgorithmen für die verschiedenen Antriebsarten, Regelziele (Drehzahl, Position, Moment).</li> <li>- Momenten- Regelung mit Feldorientierung für BLDC und Drehstromasynchronmaschine. Spannungs- /Frequenz-Steuerung für Drehstromasynchronmaschinen.</li> <li>- Vollblocksteuerung für synchrone Permanenterregte Antriebe.</li> <li>- Lasten( Lastarten, Lastverhalten, Lastzyklen, Getriebe) Betriebsarten (Dauerbetrieb, Aussetzbetrieb, Umgebungsbedingungen) Auslegung, (Maschinenauswahl).</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<p>Rolf Fischer; Elektrische Maschinen; Carl Hanser Verlag 2003  Eckhard Spring; Elektrische Maschinen; Springer Verlag 1998  Werner Böhm; Elektrische Antriebe; Vogel Fachbuch 1996  Andreas Kremser Elektrische Maschinen und Antriebe; Teubner Verlag 2004  H.-U. Giersch; Hans Harthus, Norbert Vogelsang Elektrische Maschinen; Teubner Verlag 2003  Klaus Fuest; Elektrische Maschinen und Antriebe; Vieweg Verlag 1989  Manfred Mayer; Elektrische Antriebstechnik, Band 1; Springer Verlag 1985  Helmut Späth; Elektrische Maschinen und Stromrichter; G. Braun Verlag 1984  Peter Brosch; Moderne Stromrichterantriebe; Vogel Fachbuch 1998  Detlef Roseburg; Elektrische Maschinen und Antriebe; Carl Hanser Verlag 2003  Ekbert Hering, Taschenbuch der Mechatronik, Fachbuchverlag</p>
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Steuerungstechnik (M-SP3-6)</b> <b>M-SP3-6</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Open Loop Control Systems
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr Ulrich Westenthanner
<i>weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Wolfram Englberger Prof. Dr. Karl-Heinz Siebold N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Mechatronik, 5./6./7. Semester, WiSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 3 SWS, Praktikum 1 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>empfohlene Vorkenntnisse</i>	Elektrotechnik Ingenieurinformatik
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden kennen <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Probleme und Anforderungen von verteilten, zeitkritischen Steuerungen,</li> <li>• die Grundkonzepte von PLC und deren Programmierung,</li> <li>• die Grundlagen und Anforderungen der Sicherheitstechnik.</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signale: Erzeugung, Transport, Verarbeitung, Ausgabe,</li> <li>• Verknüpfungssteuerung – Ablaufsteuerung,</li> <li>• Aspekte zyklischer Echtzeitbetriebssysteme,</li> <li>• Modular aufgebaute Steuerungen,</li> <li>• Einblick in Bustechnologien,</li> <li>• Batch-Prozesse,</li> <li>• Sicherheitstechnik,</li> <li>• Programmierung und Dokumentation von PLC-Systemen</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Göhl/Höcht/Westenthanner: Skript Kompendium Steuerungstechnik, Hochschule München. Schmid, D. et al.: Automatisierungstechnik. Verlag Europa-Lehrmittel, 2013.
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

## Schwerpunktmodule Energietechnik

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Thermodynamik II und Wärmeübertragung (M-SP4-1) M-SP4-1</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Thermodynamics II and Heat Transfer
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Erwin Zauner
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Diane Henze N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Energietechnik, 5./6./7. Semester, WiSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 3,7 SWS, Praktikum 0,3 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	M2040 (Technische Strömungsmechanik) M2050 (Thermodynamik I und Wärmeübertragung)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<p>Dieses Modul vermittelt die methodischen und fachlichen Qualifikationen zur thermodynamischen Analyse technischer Systeme in vertiefter und erweiterter Form. Aufbauend auf fachspezifischem Wissen aus den Grundlagenmodulen werden die Kenntnisse über das Verhalten von Fluiden, über deren Zustandsänderungen und die damit verbundenen Energieumwandlungsvorgänge sowie über deren technische Anwendungen vertieft und erweitert.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Fachsprache der Thermodynamik,</li> <li>• können einschlägige Fachliteratur benennen,</li> <li>• können thermodynamische Prozesse in technischen Systemen herausarbeiten,</li> <li>• können technische Systemanforderungen analysieren, die Modellbildung durchführen und zielführende Lösungswege erarbeiten,</li> <li>• können die Berechnung für reale Fluide durchführen,</li> <li>• können die Mechanismen der Wärmeübertragung auf gleichzeitig zeit- und ortsabhängige Vorgänge anwenden.</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterte Grundbegriffe der Thermodynamik und Wärmeübertragung: Systeme realer Fluide</li> <li>• Prozesse mit feuchter Luft</li> <li>• Gasdynamik eindimensionaler Strömungen</li> <li>• Vollständige Verbrennung</li> <li>• Instationäre Wärmeleitung</li> <li>• Konvektiver Wärmeübergang bei Phasenwechsel: Kondensation und Verdampfung</li> <li>• Grundlagen von Wärmeübertragern: Auslegung und Umgang mit Kennzahlen</li> <li>• Methoden zur Erhöhung des konvektiven Wärmeübergangs</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	BAEHR, H.D.; KABELAC, S.: Thermodynamik. Springer. HERWIG, H., KAUTZ, C.H.: Technische Thermodynamik, Pearson

CERBE, G.; WILHELMS, G.: Technische Thermodynamik. Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen. Hanser.

SPURK, J.; AKSEL, N.: Strömungslehre. Springer.

BÖCKH, P. v; WETZEL, T.: Wärmeübertragung. Grundlagen und Praxis. Springer

BAEHR, H.D.; STEPHAN, K.: Wärme- und Stoffübertragung. Springer.

VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (Hrsg.): VDI-Wärmeatlas. Springer

CENGEL, Y.A.; BOLES, M.A.: Thermodynamics. An Engineering Approach. Mc Graw Hill.

POLIFKE, W.; KOPITZ, J.: Wärmeübertragung: Grundlagen, analytische und numerische Methoden. Pearson Studium

*Stand: 26.07.2017*



<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Grundlagen numerischer Strömungssimulation (CFD) (M-SP4-2)</b> <b>M-SP4-2</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Computational Fluid Dynamics (CFD)
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Andreas Gubner
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Peter Hakenesch Prof. Dr. Peter Schiebener N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Energietechnik, 5./6./7. Semester, SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 2 SWS, Praktikum 2 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	M1032/1092 (CAD I/II) M2040 (Strömungsmechanik) M2050 (Thermodynamik I und Wärmeübertragung)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis vereinfachter Strömungsmodelle wie inkompressible- und reibungsfreie Strömungen, Potenzial- und schleichende Strömungen sowie ihre mathematischen Modellklassifikationen.</li> <li>• Funktionsweise moderner Simulationswerkzeuge, Finite Differenzen und Volumenmethode, Umsetzen einer physikalischen Strömungssituation in ein diskretisiertes Gleichungssystem und dessen Lösung</li> <li>• Aufsetzen eines eigenen Case-Files in moderner CFD Software und die kritische Bewertung der erhaltenen Ergebnisse.</li> <li>• Überblick über technisch wichtige Turbulenzmodelle</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	Es wird ein Einstieg in die Berechnung von Strömungsprozessen gegeben, der in Weiterführung der grundlegenden Strömungsmechanik auf der differentiellen Formulierung der Erhaltungs- und Transportprinzipien aufbaut. Dabei wird kurz auf klassische Ansätze eingegangen. Es werden vereinfachte Strömungsmodelle behandelt, die mathematischen Eigenschaften der zu Grunde liegenden Gleichungen diskutiert, Lösungsansätze für numerische Approximationslösungen erarbeitet und in typischer Software anhand von Beispielen umgesetzt. Schließlich wird ein Ausblick auf die Simulation von Strömungen mittels moderner CFD-Software gegeben. Abschließend erarbeiten die Studierenden als Projektarbeit einen eigenen CFD-Case.
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	J. Ferziger, M. Peric, Numerische Strömungsmechanik, Springer Verlag E. Laurien, H. Oertel jr., Numerische Strömungsberechnung
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Zukunftsfähige Energiesysteme (M-SP4-3) M-SP4-3</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Sustainable Energy Systems
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Diane Henze
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Andreas Gubner N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Energietechnik, 5./6./7. Semester, SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht inkl. Projektstudien 3,7 SWS, Praktikum 0,3 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	M2040 (Strömungsmechanik) M2050 (Thermodynamik I und Wärmeübertragung)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Kenntnisse über die Energiebegriffe und den Energiebedarf und den Energiefluss in der Gesellschaft.</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse über die regenerativen „Energiequellen“ Sonne, Gezeiten, Erdwärme, deren dargebotenen Energieflüsse und Potentiale</li> <li>• Vertiefte Kenntnisse der physikalischen Grundlagen der einzelnen regenerativen Energiewandler</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse über die Eigenschaften konventioneller und regenerativer Energiesysteme samt geeigneter Bewertungsgrößen</li> <li>• Grobauslegung von einzelnen Komponenten in regenerativen Energiesystemen</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energie und Gesellschaft</li> <li>• Solarstrahlung und die Energiebilanz der Erde</li> <li>• Regenerative Energiequellen und deren mögliche Umwandlungspfade</li> <li>• Energetische und Umwelt-relevante Bewertungskriterien für Energiesysteme</li> <li>• Physikalische, technische und wirtschaftliche Betrachtung der wesentlichen regenerativen Energiewandler</li> <li>• Betrachtung der verschiedenen regenerativen Energiesysteme samt deren Bewertung</li> <li>• Gegenüberstellung und Vergleich von Energiespeicher-Komponenten</li> <li>• Möglichkeiten zur Senkung des Energiebedarfs und der angebotsorientierten Energie-Nutzung</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Dietrich Pelte: Die Zukunft unserer Energieversorgung Holger Watter: Nachhaltige Energiesysteme Jochem Unger: Alternative Energietechnik Alle erschienen im Vieweg+Teubner-Verlag
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Energie- und Kraftwerkstechnik (M-SP4-4) M-SP4-4</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Energy and Power Plant Engineering
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Erwin Zauner
<i>Weitere Dozenten</i>	N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Energietechnik, 5./6./7. Semester, SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht, 3,7 SWS; Praktikum, 0,3 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse/Vorausgesetzte</i>	M2040 (Strömungsmechanik) M2050 (Thermodynamik I und Wärmeübertragung)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<p>Dieses Modul vermittelt die grundlegenden methodischen und fachlichen Qualifikationen, die für Konzeption, Betrieb und Entwicklung von energietechnischen Anlagen erforderlich sind. Unter Einbeziehung der Kenntnisse aus den Grundlagenfächern werden die technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkte erarbeitet. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Verfahren und Anlagen zur Umwandlung und Bereitstellung von Energie für unterschiedliche Anwendungsbereiche auf Basis konventioneller Energieträger,</li> <li>• kennen die ökonomischen und ökologischen Zusammenhänge sowie die dadurch vorgegebenen Randbedingungen,</li> <li>• sind in der Lage, konkrete Anwendungsfälle zu bewerten sowie technisch und wirtschaftlich sinnvolle Konzepte zu erarbeiten.</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick: Energiebedarf, Energiequellen, Energieträger, Auswirkungen auf die Umwelt</li> <li>• Energieerzeugung und -bedarf: zeitlicher Verlauf, benötigte Energieformen in den Anwendungssektoren</li> <li>• Exergetische Bewertung von Prozessen</li> <li>• Optimierung von Kreisprozessen</li> <li>• Dampfkraftwerke, kombinierte Gas- und Dampfturbinenkraftwerke</li> <li>• Heiz- und Blockheizkraftwerke, KWKK</li> <li>• Rationelle Energienutzung</li> <li>• Wirtschaftlichkeitsberechnung und Kostenanalysen</li> <li>• Energierechtliche Rahmenbedingungen (Grenzwerte für Schadstoffemissionen etc.)</li> <li>• Simulation von Energieanlagen oder Erfassung und Analyse von Betriebsdaten im Labor</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	DIEKMANN, B., ROSENTHAL, E.: Energie. Springer. DITTMANN, A., ZSCHERNIG, J. (Hrsg.): Energiewirtschaft. Teubner. DOLEZAL, R.: Kombinierte Gas- und Dampfkraftwerke. Springer.

	KONSTANTIN, P.: Praxisbuch Energiewirtschaft. Springer. KUGELER, K., PHILIPPEN, P.-W.: Energietechnik. Springer. STRAUß, K.: Kraftwerkstechnik. Springer. STRÖBELE, W. et al.: Energiewirtschaft: Einführung in Theorie und Politik. Oldenbourg. ZAHORANSKY, R.A. et al.: Energietechnik. Springer. Arbeitsunterlagen, Übungsaufgaben, Prüfungen vergangener Semester.
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Turbomaschinen (M-SP4-5)</b> <b>M-SP4-5</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Turbomachinery
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Erwin Zauner
<i>Weitere Dozenten</i>	N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Energietechnik, 5./6./7. Semester, WiSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 3,7 SWS, Praktikum 0,3 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	M2040 (Strömungsmechanik) M2050 (Thermodynamik I und Wärmeübertragung)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<p>Dieses Modul vermittelt die methodischen und fachlichen Qualifikationen, die für Einsatz und Entwicklung von Turbomaschinen erforderlich sind. Aufbauend auf den Kenntnissen aus den Grundlagenfächern werden Funktionsweise, Auslegungsregeln und Betriebsverhalten abgeleitet.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Funktion, das Arbeitsprinzip und den Aufbau von Dampfturbinen, Gasturbinen, Triebwerken und Turboverdichtern,</li> <li>• kennen das Betriebsverhalten, die Einsatzbereiche und Anwendungsmöglichkeiten von thermischen Turbomaschinen,</li> <li>• können eine vereinfachte Berechnung und Auslegung durchführen,</li> <li>• sind in der Lage, praktische Aufgabenstellungen wie Auswahl und Betrieb von thermischen Turbomaschinen sowie deren Einbindung in Anlagen zu lösen.</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<p>Gemeinsame Grundlagen der Turbomaschinen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung, Aufbau, Betriebsgrößen, Energieflüsse und Wirkungsgrade</li> <li>• Strömungsvorgänge und Energieübertragung im Laufrad, Ähnlichkeitsgesetze und Kennzahlen</li> <li>• Thermodynamik der Turbinen- und Verdichterstufe, Verluste in der Stufe, Stufenbauarten, mehrstufige Anordnungen</li> <li>• Bestimmung der Hauptauslegungsdaten</li> <li>• Konstruktive Besonderheiten von Schaufeln, Rotoren, Gehäusen, Dichtungen und Lagern</li> </ul> <p>Spezielle Aspekte von Dampfturbinen, Gasturbinen, Triebwerken und Turboverdichtern:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesse, Anlagenkonzepte, Bauformen</li> <li>• Betriebsverhalten und Regelung</li> <li>• Hilfssysteme, Schadensfälle</li> <li>• Anwendungs- und Ausführungsbeispiele</li> <li>• Herausforderungen und Entwicklungstrends</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung

<p><i>Literaturhinweise/Skripten</i></p>	<p>BOHL, W. und ELMENDORF, W.: Strömungsmaschinen 1: Aufbau und Wirkungsweise. Vogel.  BOHL, W.: Strömungsmaschinen 2: Berechnung und Konstruktion. Vogel.  DIETZEL, F.: Dampfturbinen. Hanser.  ECKERT, B. und SCHNELL, E.: Axial- und Radialkompressoren. Springer.  KORPELA, S.: Principles of Turbomachinery. Wiley.  MENNY, K.: Strömungsmaschinen. Teubner.  PFLEIDERER, C. und PETERMANN, H.: Strömungsmaschinen. Springer.  RICK, H., STAUDACHER, S.; KURZKE, J.: Gasturbinen und Flugantriebe. Springer.  SIGLOCH, H.: Strömungsmaschinen: Grundlagen und Anwendungen. Hanser.  Arbeitsunterlagen, Übungsaufgaben, Prüfungen vergangener Semester.</p>
<p><i>Stand: 26.07.2017</i></p>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Fluidtechnik (M-SP4-6)</b> <b>M-SP4-6</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Fluidics
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Peter Schiebener
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Ulrich Westenthanner N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Energietechnik, 5./6./7. Semester, WiSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 3,5 SWS, Praktikum 0,5 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	M1020/M1070/M2030 (Technische Mechanik I-III) M2040 Strömungsmechanik M2050 (Thermodynamik I und Wärmeübertragung)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden besitzen nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls die notwendigen Kenntnisse, um eine Strömungsmaschine in den wesentlichen Hauptabmessungen zu dimensionieren, ein Hydraulik- oder Pneumatiksystem zu gestalten und zu betreiben. Dabei werden neben den fluidtechnischen Grundlagen und notwendigen Rechenverfahren das Wissen über die Konstruktion und die Auslegung wichtiger Komponenten vermittelt. Ebenso sind sie in der Lage, ein den Anforderungen entsprechende hydraulische oder pneumatische Grundschaltung zu wählen und die geeigneten Komponenten dafür vorzusehen.
<i>Inhalt</i>	<p>Strömungsmaschinen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmung der Hauptabmessungen eines Laufrades</li> <li>• Grundlagen, Aufbau und Wirkungsweisen</li> <li>• Geschwindigkeiten am Laufrad</li> <li>• Radial-, Axialbauformen</li> <li>• Dimensionierung über Diagramme und dimensionsloser Kennzahlen</li> <li>• Wirkungsgrade, Leckagen</li> <li>• Kennzahlen, Modellgesetze, charakteristische Größen</li> <li>• Kennlinien, Verluste, Betriebspunktänderungen</li> <li>• Gehäuseteile</li> <li>• Pumpenschaltungen, Kavitation, NPSH</li> <li>• Praktische Einführung in Strömungsmesstechnik (Durchsatzbestimmung, PIV)</li> </ul> <p>Ölhydraulik und Pneumatik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Grundlagen zu Eigenschaften der Fluide in Bezug auf Kraftübertragung</li> <li>• Vorstellung von Funktionsweise und Aufbau der fluidtechnischen Komponenten</li> <li>• Auslegungsverfahren zu stetigen und absätzigen Energiewandlern, zu Wege-, Druck- und Stromventilen, zu Ölbehältern, zu Druckspeichern und anderen Systemkomponenten</li> <li>• Berechnungsverfahren zu Schaltungen, Leistungsübertragungen, Übertragungsverlusten und Wirkungsgradeinflüssen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktionsweise fluidtechnischer Grundsaltungen</li> <li>• detaillierte Betrachtung ausgeführter fluidtechnischer Systeme anhand von Beispielen</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Unterlagen zur Vorlesung und Übung werden online oder als Papierkopie bereitgestellt. Weiterführende Literatur ist in diesen Unterlagen aufgelistet.
<i>Stand: 26.07.2017</i>	



## 5. Wahlpflichtmodule

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Hydraulik und Pneumatik – Mobile Maschinen (M-W-1) M-W-1</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Hydraulic and Pneumatic Systems – Mobile Machinery
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Ulrich Westenthanner
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Peter Schiebener N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Wahlpflichtmodul, 5./6./7. Semester, SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 3 SWS, Praktikum 1 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	Mechanik, Strömungsmechanik, Thermodynamik, Wärmeübertragung, Grundlagen Antriebe, Maschinenelemente, Produktentwicklung
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden besitzen nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls die notwendigen Kenntnisse, um eine mobile Maschine in Grundzügen zu verstehen und zu gestalten. Ebenso sind sie in der Lage, den Anforderungen entsprechende Antriebstechniken zu wählen – im Speziellen ein Hydraulik- oder Pneumatiksystem auszulegen, d.h. eine den Anforderungen entsprechende hydraulische oder pneumatische Grundschaltung zu wählen und die geeigneten Komponenten dafür vorzusehen. Dabei werden neben den Grundlagen exemplarischer Arbeitsverfahren mobiler Maschinen, den fluidtechnischen Grundlagen und den notwendigen Rechenverfahren das Wissen über die Konstruktion und die Auslegung wichtiger Komponenten vermittelt.
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatzmöglichkeiten mobiler Arbeitsmaschinen (Land-, Bau- und weitere Spezialmaschinen)</li> <li>• Ausgewählte theoretische Grundlagen und Berechnungsverfahren zu den wichtigsten Arbeitsverfahren, für die mobile Maschinen eingesetzt werden</li> <li>• Aufbau mobiler Maschinen – Vorstellung der wichtigsten Module (Antrieb, Kraftübertragung, Verbraucher, Rahmen, Fahrerarbeitsplatz...)</li> <li>• detaillierte Betrachtung wichtiger ausgeführter mobiler Arbeitsmaschinen und der dort zum Einsatz kommenden fluidtechnischen Systeme</li> <li>• Physikalische Grundlagen zu Eigenschaften der Fluide in Bezug auf Kraftübertragung</li> <li>• Vorstellung von Funktionsweise und Aufbau der fluidtechnischen Komponenten</li> <li>• Auslegungsverfahren zu stetigen und absätzigen Energiewandlern, zu Wege-, Druck- und Stromventilen, zu Ölbehältern, zu Druckspeichern und zu anderen Komponenten</li> <li>• Berechnungsverfahren zu Leistungsübertragungen, Übertragungsverlusten, Wirkungsgradeinflüssen und fluidtechnischen Schaltungen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktionsweise fluidtechnischer Grundschaltungen</li> <li>• Projektierung einfacher fluidtechnischer Schaltungen und anderer Elemente einfacher mobiler Maschinen</li> </ul> <p>Im Mittelpunkt stehen Hydraulik und Pneumatik als wichtige Antriebstechniken für die Arbeitsprozesse mobiler und stationärer Maschinen. Auch wenn überwiegend Beispiele aus dem Gebiet der mobilen Maschinen vorgestellt werden, können die Erkenntnisse problemlos auf stationäre Maschinen übertragen werden.</p>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<p>Unterlagen zur Vorlesung und Übung werden online oder als Papierkopie (Skriptum über Fachschaft beziehbar) bereitgestellt. Weiterführende Literatur ist in diesen Unterlagen aufgelistet.</p> <p>Westenthanner: Skript Hydraulik und Pneumatik, Hochschule München.</p> <p>Westenthanner: Skript Hydraulik und Pneumatik - mobile Maschinen, Hochschule München (erscheint 2016)</p> <p>Matthies, H.J., u. K.Th. Renius: Einführung in die Ölhydraulik. Springer-Vieweg Verlag, Auflagen ab 2008 geeignet.</p>
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Plant Engineering (M-W-2) M-W-2</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Plant Engineering
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Christoph Maurer
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Rolf Herz (FK05) N.N.
<i>Sprache</i>	Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Wahlpflichtmodul, 5./6./7. Semester, WiSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<p>The overall objective of this course is to develop in the student an ability to design the elements necessary for the construction of industrial processing plants. This includes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overview over the elements necessary for the construction of industrial plants</li> <li>• Strength analysis in pressure vessel and pipe walls</li> <li>• Wall thickness calculations</li> <li>• Design of piping systems</li> <li>• Fluid dynamical calculations in pipes</li> </ul> <p>Theoretical derivations &amp; explanations are completed by calculation of numerous practical examples.</p>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elements of Piping Systems (ca. 2 hours)</li> <li>• Drawing (ca. 2 hours)</li> <li>• Loads on Walls of Pressure Vessels (ca. 6 hours)</li> <li>• Wall Thickness Calculation of Pressure Vessels (ca. 12 hours)</li> <li>• Support and Expansion Compensation of Pipelines (ca. 12 hours)</li> <li>• Stress Analysis of Pipes (ca. 6 hours)</li> <li>• Fluid Dynamics in Pipelines (ca. 12 hours)</li> <li>• Plant Examples (ca. 8 hours)</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Grundlagen der Rohrleitungs- und Apparatechnik, 3rd edition, Vulkan-Verlag, 2009, by Rolf Herz
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Verfahrenstechnik (M-W-3)</b> <b>M-W-3</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Process Engineering
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Christoph Maurer
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Andreas Gubner Prof. Dr. Klaus Peter Zeyer (FK06) N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Wahlpflichtmodul, 5./6./7. Semester, SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	Interesse an Verfahrenstechnik, analytisches Denken, Festigkeitslehre, Mechanik, Werkstofftechnik, Strömungslehre, Thermodynamik
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis technologischer Grundverfahren der Verfahrenstechnik,</li> <li>• Kenntnis der grundlegenden technologischen Verfahren der Prozess- und Reaktionsführung</li> <li>• Fähigkeit zur analytischen Erfassung und Lösung von Problemen,</li> <li>• Fertigkeit zur selbständigen Durchführung verfahrenstechnischer Versuche</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsweisen der Verfahrenstechnik</li> <li>• Stofftrennung und Stoffvereinigung</li> <li>• Disperse Systeme</li> <li>• Kornkollektive: Zerkleinerung, Siebtechnik, Kornanalysen</li> <li>• Zerkleinerung</li> <li>• Sedimentation, Zentrifugieren, Filtration</li> <li>• Verfahrensbilanzierung und Bilanzierung</li> <li>• Wärmeleitung, Wärmeübergang, Wärmeaustauscher</li> <li>• Destillation: Boden- und Füllkörperkolonnen, Zweistoffgemische, kontinuierliche Destillation, Regelung von Destillationskolonnen</li> <li>• Adsorption von Gasen</li> <li>• Flüssig-flüssig Extraktion</li> <li>• Adsorption</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Stiess, Matthias: Mechanischer Verfahrenstechnik I und II, Springer-Verlag Vorlesungsskriptum Prof. C. Maurer Vauck, Müller: Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Baehr, Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Förder- und Materialflusstechnik (M-W-4) M-W-4</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Material Handling
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Hans Löw
<i>Weitere Dozenten</i>	N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Wahlpflichtmodul, 5./6./7. Semester, WiSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	Übliche Kenntnisse in technischer Mechanik und Konstruktion
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Beurteilung und Dimensionierung von fördertechnischen Baugruppen und Maschinen
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Übersicht und Einteilung, Bedeutung der Fördertechnik, angewandte Methoden</li> <li>• Charakteristische Baugruppen und Bauteile: Seile und deren Berechnungsverfahren, Ketten, Schienen, Räder und Rollen, Lastaufnahmemittel, Bremsen, Antriebe</li> <li>• Flurförderzeuge: Einführung, technische Merkmale und Baugruppen (Fahrwerke, Hubgerüste), gesetzliche Vorschriften und Normen (Bremsen, Standsicherheit), Bauarten von Flurförderzeugen</li> <li>• Kranbau - Bemessung von Stahltragwerken: Einführung, Bauarten, graphische Lösungsmethoden, Lastannahmen, Berechnungen und Nachweise: Allgemeiner Spannungsnachweis, Stabilitätsnachweis, Betriebs-festigkeitsnachweis</li> <li>• Materialflußtechnik – Logistik: Lagerarten (Einteilung), Lagerkennzahlen, Layoutplanung (Dreiecksverfahren), Transportmittel, Kommissionier-Techniken, Informationsfluß (-mittel), Logistik (Planung, Strukturierung): Einführung, Steuerungsprinzipien, aktuelle Logistikstrukturen</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	H. Löw, Skriptum Förder- und Materialflußtechnik - Fachschaft der Fakultät 03, Oktober 2014. R. Koether, Taschenbuch der Logistik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2004. W. Günther und K. Heptner, Technische Innovationen für die Logistik, Huss Verlag 2007.
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Methoden der Produktentwicklung II und Rechnergestützte Entwicklung II (M-W-5) M-W-5</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Methods of Product Development II and Computer Aided Product Development II
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Markus Lutz von Schwerin
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Carsten Tille Prof. Dr. Winfried Zanker N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Wahlpflichtmodul, 5./6./7. Semester, WiSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 2 SWS, Praktikum 2 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	Produktentwicklung I, II, III, IV; Methoden der Produktentwicklung I, Rechnergestützte Methoden I
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen übergeordnete Methodiken/Vorgehensweisen der Produktentwicklung für komplexe Aufgaben und können sie anwenden,</li> <li>• kennen ausgewählte Einzelmethoden (s. u.) für komplexe Aufgaben aller Phasen der Produktentwicklung und können sie anwenden (Beispiele)</li> <li>• kennen aktuelle Entwicklungsprozesse inkl. der Einbindung von Rechnerunterstützung</li> <li>• kennen ausgewählte Simulationssysteme und wissen um deren Integration in den Entwicklungsprozess</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<b>Methoden der Produktentwicklung II:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterte Modelle, Prozesse und Vorgehensweisen der Produktentwicklung, z. B. 3-Ebenen-Modell, MVM, DPS, VDI 2206, für komplexe Aufgabenstellungen (inkl. Verknüpfung zur Rechnerunterstützung); PEP aus der Praxis.</li> <li>• Ausgewählte Methoden der Produktentwicklung für alle Phasen des PEP für komplexe Aufgabenstellungen inkl. ihrer Integration in den Entwicklungsprozess (Zieldefinition, Lösungsgenerierung, Zielabsicherung, etc., jeweils mit Verknüpfung zur Rechnerunterstützung): z. B. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Methoden zur Aufgabenklärung/Funktionsmodellierung komplexer Aufgaben (umsatzorientierte und relationsorientierte Funktionsmodellierung), Abbildung von Relationen/Netzen/Zielkonflikten</li> <li>○ Lösungssuche: Intensivierte Recherchemethoden, systematische Variation/Kombination und Reduktionsstrategien, Elemente von TRIZ</li> <li>○ Detaillierte Analysemethoden (Versuche, Verknüpfung zur Simulation)</li> <li>○ Detaillierte, interdisziplinäre Bewertungsverfahren</li> </ul> </li> </ul> <b>Rechnergestützte Methoden II:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundlagen der Computergrafik</li> <li>○ Freiformflächen</li> <li>○ Reverse Engineering</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übungen: Freiformflächen, Reverse Engineering, Bauteil-/Baugruppenoptimierung mit Creo (PTC)</li> <li>• Vertiefung zur Prozesskette CAD-FEM <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Von der Handskizze zum ersten Konzept im Rechner</li> <li>○ Konstruktionskataloge, Einbindung rechnergestützter Informationssysteme, Datenbanken (DIN Normen, Herstellerkataloge)</li> <li>○ Erweiterte, angewandte Modellbildung (Strukturmechanik, Schwingungsanalyse, dynamische Vorgänge)</li> <li>○ Festigkeitsanalyse - Lebensdauer</li> <li>○ Optimierungsmöglichkeiten durch Rechnereinsatz (Gestaltoptimierung)</li> </ul> </li> </ul> <p>Darstellung der Vernetzung der obigen Elemente der methodischen und der rechnergestützten Produktentwicklung II anhand gemeinsamer Beispiele (inkl. Übungen)</p>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<p>Lindemann, U. Methodische Entwicklung technischer Produkte. Berlin: Springer, 2005.</p> <p>Giapoulis, A.: Modelle für effiziente Entwicklungsprozesse. Aachen: Shaker 1998.</p> <p>Daenzer, W. F.; Huber, F. (Hrsg.): Systems Engineering, Zürich: Industrielle Organisation 1999.</p> <p>Züst, R.; Einstieg ins Systems Engineering, Zürich: Orell Füssli 1997.</p> <p>Grabowski, H. et al.: Universal Design Theory. Aachen: Shaker, 1998.</p> <p>Klein, B.: Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau, Wiesbaden: Vieweg &amp; Teubner 2010.</p> <p>Bathe, K.-J.: Finite-Elemente-Methoden, Berlin: Springer 2002.</p> <p>Betten, J.: Finite Elemente für Ingenieure 2. Berlin: Springer 2004.</p> <p>Steinke, P.: Finite Elemente Methode. Berlin: Springer 2012.</p>
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Werkzeugmaschinen (M-W-6)</b> <b>M-W-6</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Machine Tools
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Ulrich Rascher
<i>Weitere Dozenten</i>	N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Wahlpflichtmodul, 5./6./7. Semester, SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Kennenlernen der einzelnen Komponenten von Werkzeugmaschinen und der Einflussfaktoren auf die Arbeitsgenauigkeit und deren Zusammenwirken in einer Maschine, Fähigkeit zur Auswahl und Abnahme einer Werkzeugmaschine
<i>Inhalt</i>	Aufbau von Werkzeugmaschinen, Haupt- und Vorschubantriebe, Führungssysteme, Gestelle, Aufstellung der Maschine, Maschinenschutzeinrichtungen, Maschinenarten (Dreh-, Bohr-, Fräsmaschinen, Maschinen der spanlosen Fertigung)
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Vorlesungsmanuskript, Weck Manfred, Brecher Christian, Werkzeugmaschinen Maschinenarten und Anwendungsbereiche, Springer, Hirsch Andreas, Werkzeugmaschinen Grundlagen, Vieweg, Conrad Klaus-Jörg, Taschenbuch der Werkzeugmaschinen, Fachbuchverlag Leipzig
<i>Stand: 26.07.2017</i>	



<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Einführung in die Methode der Finiten Elemente (M-W-7) M-W-7</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Introduction to the Finite Element Method
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Armin Fritsch
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Jörg Middendorf N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Wahlpflichtmodul, 5./6./7. Semester, WiSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	seminaristischer Unterricht 3 SWS, Praktikum 1 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	Technische Mechanik und Festigkeitslehre, Höhere Festigkeitslehre
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden lernen die Methode der Finiten Elemente, basierend auf dem Prinzip der virtuellen Verrückungen, in den Kontext mathematischer Näherungsverfahren (Residuenmethoden) zur Lösung partieller bzw. gewöhnlicher Differentialgleichungen einzuordnen. Sie sind in der Lage, Elementsteifigkeitsmatrizen durch isoparametrische Verschiebungsansätze für einfache Strukturelemente (Stab, Balken, Scheibe) herzuleiten. Dies beinhaltet die Abbildung auf sog. Einheitselemente, deren numerische Integration und die Berechnung von Elementlastvektoren. Durch Anwendung des Prinzips von d'Alembert in Lagrange'scher Fassung erfolgt die Erweiterung auf kinetische Problemstellungen und die Ableitung der dafür notwendigen Elementmassenmatrizen.
<i>Inhalt</i>	Residuenmethoden; Galerkin-Verfahren; Prinzip der virtuellen Verrückungen; Elementsteifigkeitsmatrizen für Stab, Balken und Scheibe; Koordinatentransformation und numerische Integration; Jacobi-Matrix; Elementlastvektoren; Prinzip von d'Alembert in Lagrange'schen Fassung, Elementmassenmatrizen
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Gross, Hauger, Wriggers: Technische Mechanik, Band4, Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden. Springer Verlag, 2009. Zienkiewicz, Taylor, Zhu : The Finite Element Method. Its Basis and Fundamentals. Butterworth Heinemann; Auflage: 6th ed., 2005. Müller, Groth: FEM für Praktiker Band 1. Grundlagen: Basiswissen und Arbeitsbeispiele zu FEM-Anwendungen- Lösungen mit dem Programm ANSYS Rev.9/10. Expert-Verlag; Auflage: 8, 2007.
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Internationale wissenschaftliche Vertiefung des Maschinenbaus (M-W-8) M-W-8</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Advanced course in Mechanical Engineering
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr.-Ing. Peter Wolfsteiner
<i>weitere Dozenten</i>	N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch oder Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Wahlpflichtmodul, 5./6./7. Semester, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Abgestimmte Mischung aus seminaristischem Unterricht, Praktikum, Projektarbeit, oder Exkursion 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 45 h, Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Kenntnisse</i>	Lehrveranstaltungen der ersten 4 Semester im Bachelorstudiengang Maschinenbau
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Diese Lehrveranstaltung vermittelt Expertenwissen in speziellen Gebieten im Maschinenbau, welches außerhalb des regulären Studienplans liegt. Dazu gehören spezifisch für dieses spezielle Fachgebiet des Maschinenbaus: Vertieftes Verständnis, Anwendung etablierter wissenschaftlicher und ingenieurtechnischer Vorgehensweisen, Problemlösungen, Projektdurchführung. Effektive Kommunikation, elektronisch, schriftlich, wie mündlich angewandt in diesem Fachgebiet.
<i>Inhalt</i>	In dieser Veranstaltung wird ein Spezialthema aus dem Maschinenbau behandelt. Es ist für Studierende aus den Semestern 5 bis 7 gedacht. Zwecks Förderung der Internationalisierung sollte die Unterrichtssprache Englisch sein. Dabei soll es Gastprofessoren oder Experten aus der Industrie ermöglicht werden, ihr Spezialgebiet zu vermitteln. Die Vorlesung findet nur statt, wenn entsprechende Gastdozenten von außen an die Fakultät kommen.
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	wird entsprechend der angebotenen Themen bekanntgegeben
<i>Stand: 18.01.2017</i>	

## 6. Courses in English

<i>Course title</i>	<b>Fluid Mechanics for Mechanical Engineers (M2040-CiE) M2040-CiE</b>
<i>Name of lecturer</i>	Prof. Dr. Peter Schiebener
<i>Other lecturers</i>	N.N.
<i>Language</i>	English
<i>Curriculum</i>	Bachelor of Mechanical Engineering, Required Module, Semester 4, Summer and Winter
<i>Teaching Methods</i>	Course lecture 4SWS
<i>Time of involvement</i>	Presence: 45h – self-study: 105h
<i>Number of ECTS credits</i>	5 ECTS
<i>Recommended prerequisites</i>	Engineering Math and Mechanics, Dynamics
<i>Course objective</i>	The students get acquainted with terminology and modeling of fluid mechanics including hydrostatics and aerostatics (atmosphere). They become familiar with the elementary rules and their limits of applicability and should be able to apply the basic equations for analyzing and solving given technical flow processes.
<i>Course contents</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to fluid mechanics</li> <li>• Continuum</li> <li>• Fluid Statics</li> <li>• Elementary Fluid Dynamics <ul style="list-style-type: none"> <li>-Bernoulli Equation</li> <li>-conservation of mass</li> <li>-conservation of momentum</li> </ul> </li> <li>• Fluid Kinematics</li> <li>• Finite Control Volume Analysis</li> <li>• Differential Analysis of Fluid Flow</li> <li>• Dimensional Analysis, Similitude, and Modeling</li> <li>• Viscous Flow in Pipes</li> <li>• Flow Over Immersed Bodies</li> <li>• Open-Channel Flow</li> <li>• Physical Properties of Fluids</li> </ul>
<i>Assessment methods</i>	Exam according to the legal framework of the degree program in which this course is offered. Approved aides for the examination will be published by means of the examination announcement.
<i>Literature recommendation</i>	Bruce Munson et al., Fundamentals of Fluid Mechanics, w. CD-ROM, Wiley and sons
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Course title</i>	<b>Dynamics for Engineers (M2060-CiE)</b> <b>M2060-CiE</b>
<i>Name of lecturer</i>	Prof. Dr. Peter Wolfsteiner
<i>Other lecturers</i>	N.N.
<i>Language</i>	English
<i>Curriculum</i>	Bachelor of Mechanical Engineering, Required Module, Semester 4, Summer and Winter
<i>Teaching Methods</i>	Course lecture 4SWS
<i>Time of involvement</i>	Presence: 45h – self-study: 105h
<i>Number of ECTS credits</i>	5 ECTS
<i>Recommended prerequisites</i>	Engineering Math and Mechanics
<i>Course objective</i>	Review of underlying mathematical Principles. Review of single degree of freedom systems. Kinetics and Kinematics of 3D rigid bodies. Numerical Methods. Multiple degree of freedom systems. Multidimensional Oscillations. Applications for engineering problems.
<i>Course contents</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction</li> <li>• Underlying mathematical principles (Vectors &amp; Matrices)</li> <li>• Mass Moments and Products of Inertia of mechanical systems</li> <li>• Transformations (Euler, Direction Cosine Matrix, Quaternions)</li> <li>• Kinematical treatment of point masses</li> <li>• 3D translation and rotation of rigid bodies</li> <li>• Numerical Simulation with Matlab</li> <li>• Vibrations</li> <li>• Gyroscopic Motion</li> <li>• Automotive and Aerospace Applications</li> </ul>
<i>Assessment methods</i>	Exam according to the legal framework of the degree program in which this course is offered. Approved aides for the examination will be published by means of the examination announcement.
<i>Literature recommendation</i>	<p>Wolfsteiner: Script for Engineering Dynamics, FK03, University of Applied Sciences, Munich</p> <p>Meriam, J. L.; Kraige, L.G.: Engineering mechanics: dynamics.</p> <p>Palm, J.P.: Mechanical Vibration, John Wiley &amp; Sons</p> <p>Meirovitch, L.: Elements of Vibration Analysis, McGraw-Hill Book Company</p> <p>Principles of Dynamics, by Greenwood Donald, 1988 Prentice Hall, Inc.</p>
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Course title</i>	<b>Mechanical Engineering Project 1 (M4000-CiE) M4000-CiE</b>
<i>Name of lecturer</i>	Prof. Dr. Peter Wolfsteiner
<i>Other lecturers</i>	N.N.
<i>Language</i>	English
<i>Curriculum</i>	Bachelor of Mechanical Engineering, Required Module, Semester 5/6, Summer and Winter
<i>Teaching Methods</i>	Course lecture and laboratory: 3SWS
<i>Time of involvement</i>	Presence: 25h – self-study: 125h
<i>Number of ECTS credits</i>	5 ECTS
<i>Recommended prerequisites</i>	4 Semesters of engineering studies, project specific knowledge
<i>Course objective</i>	The development of a product in a project setting will be accomplished. These projects might be close to industry, student competitions, or research projects. Presentations, preliminary, and detail design reviews, and technical report writing will be accomplished. Students will lead the project. Hardware should be built.
<i>Course contents</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Project planning</li> <li>• Project management</li> <li>• Systems Engineering</li> <li>• Planning of resources</li> <li>• Interpretation of request for proposals</li> <li>• Interpretation of competition rules and/or collaboration agreements</li> <li>• Report writing</li> <li>• Test plan development</li> <li>• Creation of operating manuals and procedures</li> <li>• Safety manuals</li> </ul>
<i>Assessment methods</i>	Exam according to the legal framework of the degree program in which this course is offered. Approved aides for the examination will be published by means of the examination announcement.
<i>Literature recommendation</i>	
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Course title</i>	<b>Plant Engineering (M-W-2-CiE) M-W-2-CiE</b>
<i>Name of lecturer</i>	Plant Engineering
<i>Other lecturers</i>	Prof. Christoph Maurer
<i>Language</i>	Prof. Dr. Rolf Herz (FK05) N.N.
<i>Curriculum</i>	English
<i>Teaching Methods</i>	Bachelor of Mechanical Engineering, Elective Module, Semester 5/6/7, Winter only
<i>Time of involvement</i>	Course lecture 4 SWS
<i>Number of ECTS credits</i>	Presence: 45h – self-study: 105h
<i>Recommended prerequisites</i>	5 ECTS
<i>Course objective</i>	
<i>Course contents</i>	<p>The overall objective of this course is to develop in the student an ability to design the elements necessary for the construction of industrial processing plants. This includes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overview over the elements necessary for the construction of industrial plants</li> <li>• Strength analysis in pressure vessel and pipe walls</li> <li>• Wall thickness calculations</li> <li>• Design of piping systems</li> <li>• Fluid dynamical calculations in pipes</li> </ul> <p>Theoretical derivations &amp; explanations are completed by calculation of numerous practical examples.</p>
<i>Assessment methods</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elements of Piping Systems (ca. 2 hours)</li> <li>• Drawing (ca. 2 hours)</li> <li>• Loads on Walls of Pressure Vessels (ca. 6 hours)</li> <li>• Wall Thickness Calculation of Pressure Vessels (ca. 12 hours)</li> <li>• Support and Expansion Compensation of Pipelines (ca. 12 hours)</li> <li>• Stress Analysis of Pipes (ca. 6 hours)</li> <li>• Fluid Dynamics in Pipelines (ca. 12 hours)</li> <li>• Plant Examples (ca. 8 hours)</li> </ul>
<i>Literature recommendation</i>	Exam according to the legal framework of the degree program in which this course is offered. Approved aides for the examination will be published by means of the examination announcement.
<i>Course title</i>	Grundlagen der Rohrleitungs- und Apparatechnik, 3rd edition, Vulkan-Verlag, 2009, by Rolf Herz
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

<i>Course title</i>	<b>Advanced course in Mechanical Engineering (M-W-8-CiE) M-W-8-CiE</b>
<i>Name of lecturer</i>	Prof. Dr.-Ing. Peter Wolfsteiner
<i>Other lecturers</i>	N.N.
<i>Language</i>	English
<i>Curriculum</i>	Bachelor of Mechanical Engineering, Required Module, Semester 5/6/7, Summer and Winter
<i>Teaching Methods</i>	Course lecture, laboratory, capstone project, excursion 4 SWS
<i>Time of involvement</i>	Presence: 45h – self-study: 105h
<i>Number of ECTS credits</i>	5 ECTS
<i>Recommended prerequisites</i>	4 Semesters of engineering studies within the Bachelor studying program mechanical engineering
<i>Course objective</i>	This course provides expert knowledge in specific fields of mechanical engineering, which lies beyond the regular study program. This includes for this particular field of mechanical engineering: Deepened understanding, application of established scientific and engineering techniques, problem solving, project implementation, effective communication, electronically, in writing, as well as orally applied in this specific field.
<i>Course contents</i>	In this course a special topic of mechanical technology will be dealt with. It is intended for students from the semesters 5 to 7. In order to promote internationalization, the language of instruction should be English. It is intended to enable guest professors or experts from the industry to teach in their special field. The lecture takes place only if the corresponding guest lecturers come from the outside to the faculty.
<i>Assessment methods</i>	Exam according to the legal framework of the degree program in which this course is offered. Approved aides for the examination will be published by means of the examination announcement.
<i>Literature recommendation</i>	
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

## 7. Freiwillige Wahlfächer

<i>Modulbezeichnung/</i>	<b>Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Betrieb eines Fahrzeugs I, II, III, IV, V, VI, VII</b>
<i>Modulnummer</i>	<b>ZW11 bis ZW17</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Development, manufacturing, testing and service of a vehicle I, II, III, IV, V, VI, VII
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr.-Ing. Klemens Rother
<i>weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Englberger Prof. Grabner Prof. Dr. Palme N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Freiwilliges Wahlfach Der Zugang zu diesem freiwilligen Wahlfach soll neben Studierenden höherer Semester gerade auch Studienanfängern möglich sein. Die Teilnahme ist in mehreren (bis zu 7) Semestern möglich, sogar erwünscht, damit gesammelte Erfahrungen dem Team erhalten bleiben. Im Rahmen des freiwilligen Wahlfachs können auch mehrere Fahrzeugprojekte parallel organisiert und belegt werden.
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Projekt, 1 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Teilnahme
<i>Kreditpunkte</i>	2 ECTS
<i>Empfohlene Kenntnisse</i>	Grundlagenkenntnisse wahlweise in <ul style="list-style-type: none"> <li>•Konstruktion/Produktentwicklung mechanischer, elektrischer oder mechatronischer Systeme</li> <li>•Fertigungstechnik</li> <li>•Messtechnik</li> <li>•Rechnerbasierten Anwendungen</li> <li>•Marketing und Eventmanagement</li> <li>•Betriebswirtschaft</li> <li>•Industriedesign</li> <li>•Entrepreneurship</li> </ul>
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Im Rahmen einer Fahrzeugentwicklung sollen Erfahrungen in einer Organisationsstruktur in kooperativer Arbeitsweise wahlweise in den folgenden Bereichen praktisch erlebt und angewendet werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>•Management von Projekten</li> <li>•Kennenlernen von Entwicklungsorganisation mit praktischer Umsetzung</li> <li>•Zusammenarbeit in Teams</li> <li>•Akquisition und Betreuung von Industriepartnern (Sponsoren)</li> <li>•Marketing und Eventmanagement für das Projekt (Messeauftritte, Broschüren, Webauftritte)</li> <li>•Entwicklung, Fertigung und Montage von Komponenten, Baugruppen, Fahrzeugen (komplexe mechanische Strukturen bis hin zu elektronischen und mechatronischen Systemen)</li> <li>•Validierung, Erprobung und Optimierung von Systemen</li> <li>•Teilnahme an technologischen ggf. auch sportlichen Wettbewerben, Tagungen, Messen (bei ausreichender Gruppenstärke auch im Rahmen von Exkursionen).</li> </ul> Die einzelnen Themen (z.B. Konstruktionsarbeiten oder Projektarbeiten für Brennstoffzellensysteme im Rahmen des Projekts Hydro2Motion) werden durch das jeweilige



	<p>Entwicklungs-team und den betreuenden Professorinnen und Professoren nach Anforderung festgelegt. Die Entwicklungsteams organisieren sich dabei eigenverantwortlich, um realistische Bedingungen in der Zusammenarbeit und der Projektorganisation zu schaffen. Es soll in anderen Modulen erworbenes Wissen in einer realen Entwicklungsumgebung angewendet und erprobt werden. Meistern von technischen Herausforderungen, von organisatorischen Abläufen und Strukturen, auch das Lernen aus Fehlen sind zentrale Lernziele dieses Moduls.</p>
<i>Inhalt</i>	<p>Die Inhalte des Wahlmoduls richten sich jeweils nach den Planungen und Möglichkeiten einzelner Fahrzeugprojekte. Hierzu gehören beispielsweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Architektur, Package und Gewichtsmanagement</li> <li>•Dokumenten-, Daten-, Wissensmanagement in Projekten</li> <li>•Projektmanagement und Terminverfolgung</li> <li>•Aufbau und Erleben von Entwicklungsorganisationen</li> <li>•Entwicklung, Fertigung, Validierung, Erprobung und Betrieb von Bauteilen, Baugruppen, Fahrzeugen, Prüfständen</li> </ul>
<i>Prüfung</i>	<p>Teilnahme ist freiwillig. Keine Prüfung. Teilnahmebestätigung im Zeugnis.</p>
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Braess, Seiffert (Hrsg.): Handbuch Kraftfahrzeugtechnik. 5. Aufl., Vieweg Verlag, 2007</li> <li>•VDI-Richtlinie 2225: Konstruktionsmethodik. Beuth Verlag, Berlin.</li> <li>•Gusig, Kruse: Fahrzeugentwicklung im Automobilbau. Hanser Verlag, 2010</li> </ul> <p>Sowie Unterlagen der jeweiligen Lehrveranstaltungen der Studiengänge der Hochschule München.</p>
<i>Kommentar</i>	<p>Dieses freiwillige Wahlmodul kann von allen Studierenden aller Studiengänge aller Fakultäten der Hochschule München belegt werden. Dies wird ausdrücklich gewünscht und gefördert, um interdisziplinäres Arbeiten und Erfahrungen im Team und Einblick in unterschiedliche Sichtweisen und Praktiken gewinnen zu können.</p> <p>Im Rahmen dieses Moduls können Abschlussarbeiten, Projektarbeiten, Konstruktionsarbeiten oder andere studentische Leistungen im Rahmen anderer Module aller Studiengänge und Fakultäten praktisch umgesetzt werden. Damit gewinnen Projektarbeiten anderer Lehrveranstaltung die Perspektive auf praktische Umsetzung. Andersherum profitiert die Arbeit in dem freiwilligen Wahlmodul von der intensiven fachlichen Betreuung der Projektarbeiten in anderen Lehrveranstaltungen.</p> <p>Die Betreuung und Benotung dieser studentischen Leistungen erfolgt (wie bisher) anhand den jeweils gültigen Regelungen der Modulbeschreibungen und SPOs innerhalb der jeweiligen Lehrveranstaltungen der jeweiligen Studiengänge der Fakultäten der Hochschule München. Diese Studienleistungen erfordern die Teilnahme an diesem freiwilligen Wahlmodul (d.h. Immatrikulation) deshalb grundsätzlich nicht.</p> <p>Die Teilnahme an diesem freiwilligen Wahlfach soll den Studierenden die direkte aktive Mitarbeit an den Fahrzeugprojekten ermöglichen. Teilnahme an Exkursionen</p>

oder anderen Veranstaltungen dieses Wahlmoduls sind jedoch nur möglich, wenn die Studierenden in dem freiwilligen Wahlmodul immatrikuliert sind. Für die registrierte Teilnahme an dem Wahlmodul (Immatrikulation ist notwendig) wird den Studierenden der notwendige Versicherungsschutz für alle mit dem jeweiligen Projekt verbundenen Aktivitäten (Laborarbeit, Exkursionen, Testfahrten, Erprobungen, Messeauftritte, Ausstellungen/Konferenzen, etc.) garantiert.  
Weil Studierende möglicherweise dieses freiwillige Wahlfach mehrfach belegen, wird im Zeugnis die erfolgte Teilnahme über die Benennung Entwicklung eines Fahrzeugs I, II, III, je Semester gekennzeichnet.

*Stand: 26.07.2017*

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	<b>Aktuelle Themen aus dem Maschinenbau, der Fahrzeug- und der Flugzeugtechnik</b> <b>ZW20</b>
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Up-to-date-topics out of the field of mechanical, automotive, and aeronautical engineering
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Peter Pfeffer
<i>weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Ulrich Dahn Prof. Dr. Martin Doll Prof. Dr. Markus Gitterle Prof. Dr. Alexander Knoll Prof. Dr. Johannes Mintzlaff Prof. Dr. Andreas Rau Armin Rohnen Prof. Dr. Klemens Rother Prof. Dr. Peter Schiebener Prof. Dr. Stefan Sentpali Prof. Dr. Ulrich Westenthanner N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrttechnik, Freiwilliges Wahlfach, eine mehrmalige Teilnahme ist nicht möglich, WiSe/SoSe
<i>Art der Lehrveranstaltung, SWS</i>	Vortrag 1 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 30 h, Selbststudium: 0 h
<i>Kreditpunkte</i>	1 ECTS
<i>Empfohlene Kenntnisse</i>	Keine
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Im Rahmen einer Ringvorlesung werden pro Semester zehn Vorträge zu aktuellen Themen aus den oben genannten Bereichen gehalten. Die Referenten kommen aus Wirtschaft und Industrie, berichten aus Ihrem täglichen Arbeitsumfeld und können so einen authentischen Einblick in aktuelle Fragestellungen geben. Von den angebotenen zehn Vorträgen sind sieben zu besuchen.
<i>Inhalt</i>	Aktuelle Fragestellungen aus den genannten Bereichen,
<i>Prüfung</i>	Teilnahme ist freiwillig. Keine Prüfung. Teilnahmebestätigung im Zeugnis.
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Braess Hans-Hermann, Seiffert Ulrich, Vieweg Verlag Bosch Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, Reif, K., Dietsche, K.-H., Springer Fachmedien, Wiesbaden
<i>Stand: 26.07.2017</i>	