

Modulhandbuch

(mit Studienplan)
Bachelorstudiengang
Maschinenbau
MBB
Sommersemester 2020

Im Sommersemester 2020 finden die Lehrveranstaltungen überwiegend online statt. Präsenzprüfungen sind nicht zulässig.

Anpassung an Sonderregelung in APO für SoSe 2020

FKR 22.05.2020, Stand: 22.05.2020

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1. Studienplan	4
2. Tabellarische Übersicht über den Studienplan MBB	12
3. Pflichtmodule	13
M1010 Ingenieurmathematik I	13
M1020 Technische Mechanik I	15
M1030 Grundlagen der Konstruktion	16
M1060 Ingenieurmathematik II	19
M1070 Technische Mechanik II	21
M1080 Maschinenelemente I	23
M1090 Einführung in die Produktentwicklung	24
M1100 Werkstofftechnik der Metalle	26
M1170 Ingenieurinformatik	27
M1180 Betriebswirtschaftslehre	29
M1190 Elektrotechnik.....	30
M2010 Spanlose Fertigung	31
M2020 Chemie und Kunststofftechnik	32
M2030 Technische Mechanik III	33
M2040 Technische Strömungsmechanik	34
M2050 Thermodynamik und Wärmeübertragung I.....	36
M2060 Technische Dynamik.....	38
M2070 Spanende Fertigung und Betriebsorganisation	40
M2071 Spanende Fertigung	41
M2072 Betriebsorganisation.....	42
M2080 Regelungs- und Messtechnik	43
M2081 Messtechnik Grundlagen	44
M2082 Regelungstechnik I	45
M2090 Elektrische Antriebe und Steuerungstechnik.....	47
M2100 Ingenieurpraktikum mit Praxisseminar	49
M2120 Maschinentechnisches Praktikum	51
M2200 Bachelorarbeit	53
M2201 Bachelorseminar.....	54
M2202 Bachelorarbeit	55
M3010 Maschinenelemente II	56
M3020 Maschinenkonstruktion	58
M3030 Getriebeentwicklung	59
M4000 Projektmodul	60
4. Schwerpunktmodule	62
Schwerpunkt Produktentwicklung	62
M-SP1-1 Methoden der Produktentwicklung I	62
M-SP1-2 Methoden der rechnergestützten Produktentwicklung I	64
M-SP1-3 Entwicklungs- und Kostenmanagement	66
M-SP1-4 Entrepreneurship.....	68
M-SP1-5 Instandhaltung, Zuverlässigkeit und Qualitätssicherung.....	69
M-SP1-6 Nachhaltige, innovative Produktentwicklung	71
Schwerpunkt Produktion	73
M-SP2-1 Produktionsplanung und Unternehmensführung.....	73
M-SP2-2 Fertigungsautomatisierung und Montage	75
M-SP2-3 CAM, CNC und additive Fertigungsverfahren	76
M-SP2-4 Fertigungsmesstechnik und Qualitätssicherung.....	77
M-SP2-5 Eigenschaften moderner Werkstoffsysteme.....	78

M-SP2-6 Fertigung von Composite Materialien.....	79
Schwerpunkt Mechatronik.....	80
M-SP3-1 Regelungstechnik II.....	80
M-SP3-2 Angewandte Elektronik	82
M-SP3-3 Embedded Systems	83
M-SP3-4 Roboterregelung	85
M-SP3-5 Elektrische Antriebe	86
M-SP3-6 Steuerungstechnik	88
Schwerpunkt Energietechnik	89
M-SP4-1 Thermodynamik und Wärmeübertragung II.....	89
M-SP4-2 Fundamentals of Computational Fluid Dynamics.....	91
M-SP4-3 Zukunftsfähige Energiesysteme	92
M-SP4-4 Energie- und Kraftwerkstechnik.....	94
M-SP4-5 Turbomaschinen	96
M-SP4-6 Fluidtechnik	98
5. Wahlpflichtmodule	100
M-W-1 Hydraulik, Pneumatik und Mobile Maschinen.....	100
M-W-2 Plant Engineering	102
M-W-3 Verfahrenstechnik	103
M-W-4 Förder- und Materialflusstechnik	104
M-W-5 Methoden der Produktentwicklung II und Rechnergestützte Entwicklung II.....	105
M-W-6 Werkzeugmaschinen.....	107
M-W-7 Einführung in die Methode der Finiten Elemente	108
M-W-8 Internationale wissenschaftliche Vertiefung des Maschinenbaus.....	109
M-W-9 Verbrennungsmotoren	110
M-W-10 Einführung in künstliche Intelligenz und Machine Learning	112
Wahlmöglichkeiten aus anderen Studiengängen	114
6. Courses in English.....	115
M2040-CiE Fluid Mechanics	115
M2060-CiE Dynamics for Engineers.....	116
M4000-CiE Mechanical Engineering Project	117
M-SP4-2-CiE Fundamentals of Computational Fluid Dynamics	118
M-W-2-CiE Plant Engineering.....	119
M-W-8-CiE Advanced course in Mechanical Engineering	120
7. Freiwillige Wahlfächer	121
ZW20 Aktuelle Themen aus dem Maschinenbau, der Fahrzeug- und der Flugzeugtechnik	121

1. Studienplan – Angaben zu Prüfungen im SoSe 2020 finden Sie in der Anlage zum Studienplan „Prüfungen im SoSe 2020-Bachelorstudiengänge“

Erstes bis drittes Studiensemester

Lfd. Nr.	Module	Teilmodule	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	ECTS-Kreditpunkte	Art der Lehrveranstaltung	Unterrichts-/Prüfungssprache (soweit nicht Deutsch)
M1010	Ingenieurmathematik I		6			6	SU	
M1020	Technische Mechanik I		5			5	SU	
M1030	Grundlagen der Konstruktion		5			7	SU/Pr	
M1190	Elektrotechnik		4			4	SU	
M1100	Werkstofftechnik der Metalle		4			5	SU	
M2150	Allgemeinwissenschaften I		2			2	²	
M2160	Allgemeinwissenschaften II			2		2	²	
M1060	Ingenieurmathematik II			6		6	SU	
M1070	Technische Mechanik II			5		5	SU	
M1080	Maschinenelemente I			4		5	SU	
M1090	Einführung in die Produktentwicklung			4		5	SU/Pr	
M2010	Spanlose Fertigung			5		5	SU/Pr	
M1170	Ingenieurinformatik	Programmierung (M1171)		3		3	SU/Pr	
		Numerik für Ingenieure (M1172)			2	2		
M1180	Betriebswirtschaftslehre				4	4	SU	
M2020	Chemie und Kunststofftechnik	Kunststofftechnik (M2021)			4	6	SU/Pr	
		Chemie (M2022)			2		SU	
M2030	Technische Mechanik III				5	5	SU	
M2090	Elektrische Antriebe und Steuerungstechnik				3	3	SU/Pr	
M3010	Maschinenelemente II				6	6	SU	
M3020	Maschinenkonstruktion				3	4	Pr	
Summe der SWS und ECTS-Kreditpunkte (erstes bis drittes Studiensemester):								
Summe SWS			26	29	29			
Summe ECTS-Kreditpunkte			29	31	30	90		

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)
M2040	Technische Strömungsmechanik		4				5	SU/Pr	DE, EN
M2050	Thermodynamik und Wärmeübertragung I	Thermodynamik I (M2051)	4				6	SU/Pr	DE (EN)
		Wärmeübertragung I (M2052)	2					SU	
M2060	Technische Dynamik		4				5	SU	DE, EN
M2070	Spanende Fertigung und Betriebsorganisation	Spanende Fertigung (M2071)	3				5	SU/Pr	
		Betriebsorganisation (M2072)	2					SU	
M2080	Regelungs- und Messtechnik	Messtechnik Grundlagen (M2081)	3				6	SU/Pr	
		Regelungstechnik I (M2082)	3					SU/Pr	
M3030	Getriebeentwicklung		3				4	Pr/Proj	
M2100	Ingenieurpraktikum mit Praxisseminar ⁴			1			20	Pr/SU	
M4000	Projektmodul			3 ⁶	(3 ⁶)		5	Pr/Proj	DE, EN
M3040	Wahlpflichtmodul I ⁵			4			5	SU/Ü/Pr	
M3050	Wahlpflichtmodul II ⁵			(4 ⁶)	4 ⁶		5	SU/Ü/Pr	
M3060	Wahlpflichtmodul III ⁵				4		5	SU/Ü/Pr	
M2120	Maschinentechnisches Praktikum				3		4	Pr	
M4010	Schwerpunktmodul I				4	(4)	5	SU/Ü/Pr	
M4020	Schwerpunktmodul II				4	(4)	5	SU/Ü/Pr	
M4030	Schwerpunktmodul III				4	(4)	5	SU/Ü/Pr	
M4040	Schwerpunktmodul IV				(4)	4	5	SU/Ü/Pr	
M4050	Schwerpunktmodul V				(4)	4	5	SU/Ü/Pr	
M4060	Schwerpunktmodul VI				(4)	4	5	SU/Ü/Pr	
M2201	Bachelorarbeit	Bachelorseminar				1	15	S	
M2202		Bachelorarbeit							
Summe SWS			28	8	23	13			
Summe ECTS-Kreditpunkte			31	30	29	30	120		

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)
M-SP1-1	Methoden der Produktentwicklung I		4 (SoSe)	5	SU/Pr	
M-SP1-2	Methoden der rechnergestützten Produktentwicklung I		4 (SoSe)	5	SU/Pr	
M-SP1-3	Entwicklungs- und Kostenmanagement		4 (WiSe)	5	SU/Ü	
M-SP1-4	Entrepreneurship		4 (SoSe+WiSe)	5	Pr	
M-SP1-5	Instandhaltung, Zuverlässigkeit und Qualitätssicherung		4 (WiSe)	5	SU/Ü	
M-SP1-6	Nachhaltige, innovative Produktentwicklung		4 (WiSe)	5	SU/Ü	
Summe SWS und ECTS-Kreditpunkte			24	30		

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)
M-SP2-1	Produktionsplanung und Unternehmensführung		4 (SoSe)	5	SU/Ü	
M-SP2-2	Fertigungsautomatisierung und Montage		4 (SoSe)	5	SU	
M-SP2-3	CAM, CNC und additive Fertigungsverfahren		4 (WiSe)	5	SU	
M-SP2-4	Fertigungsmesstechnik und Qualitätssicherung		4 (WiSe)	5	SU	
M-SP2-5	Eigenschaften moderner Werkstoffsysteme		4 (SoSe)	5	SU	
M-SP2-6	Fertigung von Composite Materialien		4 (WiSe)	5	SU/Pr	
Summe SWS und ECTS-Kreditpunkte			24	30		

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)
M-SP3-1	Regelungstechnik II		4 (SoSe)	5	SU/Pr	
M-SP3-2	Angewandte Elektronik		4 (SoSe)	5	SU/Pr	
M-SP3-3	Embedded Systems		4 (WiSe)	5	SU/Pr	
M-SP3-4	Roboterregelung		4 (WiSe)	5	SU/Pr	
M-SP3-5	Elektrische Antriebe		4 (SoSe)	5	SU	
M-SP3-6	Steuerungstechnik		4 (WiSe)	5	SU/Pr	
Summe SWS und ECTS-Kreditpunkte			24	30		

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)
M-SP4-1	Thermodynamik und Wärmeübertragung II		4 (WiSe)	5	SU/Pr	
M-SP4-2	Fundamentals of Computational Fluid Dynamics (CFD)		4 (SoSe)	5	SU/Pr	EN
M-SP4-3	Zukunftsfähige Energiesysteme		4 (SoSe)	5	SU/Pr	
M-SP4-4	Energie- und Kraftwerkstechnik		4 (SoSe)	5	SU/Pr	
M-SP4-5	Turbomaschinen		4 (WiSe)	5	SU/Pr	
M-SP4-6	Fluidtechnik		4 (WiSe)	5	SU/Pr	
Summe SWS und ECTS-Kreditpunkte			24	30		

- ¹ Bei Note „nicht ausreichend“ (=Note 5,0) in einer Prüfungsleistung wird die Modulendnote „nicht ausreichend“ vergeben. Eine mindestens ausreichende Modulendnote und die Bewertung der Bachelorarbeit mit der Note „ausreichend“ oder besser sind Voraussetzungen für das Bestehen der Bachelorprüfung.
- ² Das Nähere wird von der Fakultät für Studium Generale und Interdisziplinäre Studien bzw. in der jeweiligen Studien- und Prüfungsordnung geregelt.
- ³ Die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Spanlose Fertigung ist gegeben durch:
1. Teilnahme an 3 Praktikumsterminen in der eingeteilten Praktikumsgruppe, Versuchsdurchführung und Auswertung der Ergebnisse
 2. eigenständige Vorbereitung auf die Versuche gemäß Praktikumsskript (schriftl. oder mündl. Eingangstest).
- Eine unzureichende Vorbereitung führt zum Ausschluss am jeweiligen Termin. In Abstimmung mit den Dozenten kann in begründeten Ausnahmefällen ein Wechsel der Praktikumsgruppe erfolgen. Bei einer krankheitsbedingten Absenz/einer Terminüberschneidung (hier nur mit schriftlicher Entschuldigung) erfolgt ein Wechsel der Praktikumsgruppe. Bei einer krankheitsbedingten Absenz in der letzten Gruppe im Semester kann der Versuch in einem Nachholtermin durchgeführt werden. Im Krankheitsfall am Nachholtermin ist ein ärztliches Attest notwendig. In diesem Fall sind zum Bestehen des Praktikums nur 2 Versuche notwendig.
- ⁴ Werden aufgrund der Entfernung zur Hochschule während der Vorlesungszeit keine praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen wahrgenommen, reduziert sich die Dauer des Praktikums von 20 auf 18 Wochen (bei 5 Arbeitstagen pro Woche).
- ⁵ Auswahl aus einem in der Liste der Wahlpflichtmodule des Studienplans festgelegten Katalog.
- ⁶ Die Module können wahlweise im 5. oder 6. Semester belegt werden.

Abkürzungen:

BA = Bachelorarbeit	LN = sonstiger Leistungsnachweis	schrP = schriftliche Prüfung
Ber = schriftliche/r Bericht/e	PA = Projektarbeit	StA = Studienarbeit
BL = Blended Learning	Pr = Praktikum	SU = seminaristischer Unterricht
ECTS = European Credit Transfer and Accumulation System	PrA = Praktikumsausarbeitung	SWS = Semesterwochenstunden
DE = Deutsch	Proj = Projektstudium	TN = Teilnahmenachweis
EN = Englisch	S = Seminar	TP = Teilprüfung
		Ü = Übung

Wahlpflichtmodule (3 Module à 5 ECTS)

Die Wahl der Wahlpflichtmodule erfolgt nach der von der Fakultät erstellten Liste der Wahlpflichtmodule (Teil 1 und 2). Dabei müssen zwei Wahlpflichtmodule aus dem Modulkatalog des eigenen Studiengangs (Teil 1) gewählt werden. Ein Wahlpflichtmodul kann aus der gesamten Liste der Wahlpflichtmodule (Teil 1 und 2) gewählt werden.

...Hinweis: Kein Modul darf zwei- oder mehrfach belegt werden!

Teil 1: Liste der Wahlpflichtmodule MBB (eigener Studiengang)

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)
Bachelorstudiengang Maschinenbau					
M-W-1	Hydraulik, Pneumatik und Mobile Maschinen	4 (SoSe)	5	SU/Pr	
M-W-2	Plant Engineering	4 (WiSe)	5	SU	EN
M-W-3	Verfahrenstechnik	4 (SoSe)	5	SU	DE, EN
M-W-4	Förder- und Materialflusstechnik	4 (WiSe)	5	SU	
M-W-5	Methoden der Produktentwicklung II und rechnergestützte Entwicklung II	4 (WiSe)	5	SU/Pr	
M-W-6	Werkzeugmaschinen	4 (SoSe)	5	SU	
M-W-7	Einführung in die Methode der Finiten Elemente	4 (WiSe)	5	SU/Pr	
M-W-8	Internationale, wissenschaftliche Vertiefung des Maschinenbaus	4 (SoSe/WiSe)	5	SU	DE, EN
M-W-10	Einführung in künstliche Intelligenz und Machine Learning	4 (WiSe)	5	SU/Pr	DE
Weitere Wahlmöglichkeiten (Stundenplanüberschneidungen und doppelte Belastung an Prüfungstagen nicht auszuschließen)					
M-W-9	Verbrennungsmotoren	4 (WiSe)	5	SU/Pr	DE
M-SP1-4	Entrepreneurship	4 (WiSe/SoSe)	5	Pr	DE
M-SP3-4	Modellbildung & Simulation	4 (WiSe)	5	SU/Pr	DE
M-SP3-6	Steuerungstechnik	4 (WiSe)	5	SU/Pr	DE
M-SP4-1	Thermodynamik und Wärmeübertragung II	4 (WiSe)	5	SU/Pr	DE
M-SP4-3	Zukunftsfähige Energiesysteme	4 (SoSe)	5	SU/Pr	DE
F4010.1	Funktionale Qualitätssicherung in der Produktentwicklung	4 (SoSe)	5	Ü	DE
F4030.1	Konstruktion von Fahrzeugbaugruppen	4 (SoSe)	5	Ü	DE
F4020.2	Fahrzeugakustik	4 (SoSe)	5	SU/Pr	DE
F4010.3	Fahrdynamik	4 (SoSe)	5	SU	DE, EN
F4110.4	Höhere Festigkeitslehre	4 (WiSe)	5	SU	DE
F4120.4	Leichtbau Fahrzeugtechnik	4 (WiSe)	5	SU	DE
F-W-1	Grundlagen der Ergonomie	4 (SoSe)	5	SU	DE
L3060	Leichtbau	4 (WiSe/SoSe)	5	SU/Ü	DE, EN

Wahlpflichtmodule (3 Module à 5 ECTS)

Die Wahl der Wahlpflichtmodule erfolgt nach der von der Fakultät erstellten Liste der Wahlpflichtmodule (Teil 1 und 2). Dabei müssen zwei Wahlpflichtmodule aus dem Modulkatalog des eigenen Studiengangs (Teil 1) gewählt werden. Ein Wahlpflichtmodul kann aus der gesamten Liste der Wahlpflichtmodule (Teil 1 und 2) gewählt werden.

...Hinweis: Kein Modul darf zwei- oder mehrfach belegt werden!

Teil 2: Liste der für MBB-Studierende wählbaren Wahlpflichtmodule aus den anderen Bachelorstudiengängen der FK03 (FAB und LRB)

Lfd. Nr.	Module	5., 6. oder 7. Semester SWS (Angebot zum WiSe oder SoSe)	ECTS-Kreditpunkte	Art der Lehrveranstaltung	Unterrichts-/Prüfungssprache (soweit nicht Deutsch)
Bachelorstudiengang Fahrzeugtechnik					
F-W-1	Grundlagen der Ergonomie	4 (SoSe)	5	SU	
F-W-2	Reifentechnik	4 (SoSe)	5	SU	
F-W-3	Angewandte Produktentwicklung	4 (SoSe/WiSe)	5	Ü	
F-W-4	Hydraulische und pneumatische Systeme in Fahrzeugen	4 (WiSe)	5	SU/Pr	
F-W-5	Motorradtechnik	4 (SoSe)	5	SU	
F-W-6	Fahrzeuggetriebe	4 (WiSe)	5	SU	
F-W-7	Internationale, wissenschaftliche Vertiefung der Fahrzeugtechnik	4 (SoSe/WiSe)	5	SU	DE, EN

Bachelorstudiengang Luft- und Raumfahrttechnik					
L-W-1	Raumfahrtantriebe	4 (WiSe)	5	SU	
L-W-2a	Moderne Werkstoffe in der Luft- und Raumfahrttechnik	4 (WiSe)	5	SU	
L-W-2b	Composite Materials	4 (SoSe)	5	SU	EN
L-W-3	Hubschraubertechnik	4 (WiSe)	5	SU	
L-W-4	Flugbetriebstechnik und Instandhaltungssysteme	4 (WiSe)	5	SU	
L-W-5	Messtechnik und Navigation	5 (SoSe)	5	SU/Pr	
L-W-6	Projektarbeit II	3 (SoSe/WiSe)	5	Proj	DE, EN
L-W-7	Test und Einsatz von Flugtriebwerken	4 (SoSe)	5	SU	
L-W-8	Internationale, wissenschaftliche Vertiefung der Luft- und Raumfahrttechnik	4 (SoSe/WiSe)	5	SU	DE, EN

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)
ZW20	Aktuelle Themen aus dem Maschinenbau, der Fahrzeug- und der Flugzeugtechnik	1 (SoSe/WiSe)	1	SU	DE

2. Tabellarische Übersicht über den Studienplan MBB

	Modul	SWS	ECTS	Modul	SWS	ECTS	Modul	SWS	ECTS	Modul	SWS	ECTS	Modul	SWS	ECTS				
I	SumSWS	Ingenieurmathematik I	6	6	Technische Mechanik I	5	5	Werkstofftechnik d. Metalle	4	5	Grundl. der Konstruktion	5	7	Elektrotechnik	4	4	Allgemeinwissenschaften I	2	2
	26	SU	6	6	SU	5	5	SU	4	5	SU	2	3	SU	4	4			
II	SumECTS	M1010			M1020			M1100			M1030			M1190			M2150		
	29																		
III	SumSWS	Ingenieurmathematik II	6	6	Technische Mechanik II	5	5	Spanlose Fertigung	5	5	Einführung in d. Produktent.	4	5	Allgemeinwissenschaften I	2	2	Maschinenelemente I	4	5
	29	SU	6	6	SU	5	5	SU	4	4	SU	1	2	M2160			SU	4	5
IV	SumECTS	M1060			M1070			M2010			M1090			Ingenieurinformatik	5	5	M1080		
	31													Programmierung SU	2	2			
V	SumSWS	Betriebswirtschaftslehre	4	4	Technische Mechanik III	5	5	Chemie und Kunststofftechnik	6	6	Maschinenkonstruktion	3	4	Numerik SU	1	1	Maschinenelemente II	6	6
	29	SU	4	4	SU	5	5	Kunststofftechnik SU	3	3	Pr	3	4	Numerik Pr	1	1	SU	6	6
VI	SumECTS	M1180			M2030			M2020			M3020			M1170			M3010		
	30													ELA und Steuerungstechnik	3	3			
VII	SumSWS	Spanende Fert. u. Betriebsor	5	5	Technische Dynamik	4	5	Thermodynamik u. Wärme. I	6	6	Getriebeentwicklung	3	4	Regelungs- und Messtechnik	6	6	Technische Strömungsmech.	4	5
	28	Spanende Fertigung SU	2	2	SU	4	4	Thermodynamik	4	4	Pr/Proj	3	4	Messtechnik SU	1	1	SU	3,5	
VIII	SumECTS	M2070			M2060			M2050			M3030			M2080			M2040		
	31													Regelungstechnik SU	2	2			
IX	SumSWS	Ingenieurpraktikum mit Praxisseminar											Regelungstechnik Pr	1	1	Wahlpflichtmodul I	4	5	
	8												M2090						
X	SumECTS	M2100											M2080			M3040			
	30																		
XI	SumSWS	Schwerpunktmodul I	4	5	Schwerpunktmodul II	4	5	Schwerpunktmodul III	4	5	MTP	3	4	Wahlpflichtmodul II	4	5	Wahlpflichtmodul III	4	5
	23																		
XII	SumECTS	M4010			M4020			M4030			M2120			M3050			M3060		
	29																		
XIII	SumSWS	Schwerpunktmodul IV	4	5	Schwerpunktmodul V	4	5	Schwerpunktmodul VI	4	5	Bachelorarbeit	1	15						
	13									BA Seminar	1								
XIV	SumECTS	M4040			M4050			M4060			BA Arbeit	0	15						
	30																		
XV	Gesamt																		
	SWS	156																	
XVI	ECTS	210																	

Pflichtmodul alle Bachelor

Pflichtmodul MBB

Wahlpflichtmodul

Schwerpunkt-/Vertiefungsmodul

3. Pflichtmodule

M1010 Ingenieurmathematik I

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Ingenieurmathematik I M1010
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Mathematics for Engineers I
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Christian Möller
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Georg Schlüchtermann Prof. Dr. Petra Selting Dr. Karin Vielemeyer Prof. Dr. Katina Warendorf Prof. Dr. Michael Wibmer 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"> 1. Arens et al, Mathematik, Springer Spektrum, 4. Auflage, 2018 2. Bärwolff, Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Springer Spektrum, 3. Auflage, 2017 3. Meyberg, Vachenaer, Höhere Mathematik 1, Springer, 6. Auflage, 2001
Stand: 03.07.2019	

M1020 Technische Mechanik I

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Technische Mechanik I M1020
<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. Sophie Hobrack Prof. Dr. Klemens Rother 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 eingprägten 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.
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Gross/Hauger/Schröder/Wall: "Technische Mechanik 1", Springer-Verlag. • Wriggers, Nackenhorst, Beuermann, Spiess, Löhnert: "Technische Mechanik kompakt", Teubner-Verlag. • Emmerling/Fritsch: „Technische Mechanik I“, Skript.
<i>Stand: 03.07.2019</i>	

M1030 Grundlagen der Konstruktion

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Grundlagen der Konstruktion M1030
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Principles of Engineering Design
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Michael Amft
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Rainer Annast Prof. Dr. Andreas Eursch Prof. Dr. Jürgen Huber Prof. Dr. Stefan Lorenz Prof. Dr. Markus Pietras Prof. Dr. Markus Seefried Prof. Dr. Guido Sperl Prof. Dr. Carsten Tille 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 mit Fokus auf die funktional eindeutige Spezifikation und Kommunikation der Bauteilgestalt sowie dem Erlernen eines modernen 3D-CAD Systems.</p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • räumliche Sachverhalte in die zweidimensionale Zeichenebene übertragen • normgerechte, technische Zeichnungen lesen und erstellen, • grundlegende funktionale Anforderungen (z. B. Passungen, Oberflächen, Kanten) in technischen Zeichnungen richtig und eindeutig spezifizieren, • axonometrische Freihandzeichnungen von Bauteilen erstellen, • abstrahiert technisch skizzieren (z. B. Konstruktions skelett). <p>Die genannten Lernziele werden anhand verschiedener konkreter technischer Produkte erarbeitet.</p> <p>Die Studierenden verstehen die grundlegende Bedeutung des Design to X, können ausgewählte Prinzipien in einfachen Beispielen anwenden (z. B. fertigungs-, montage-, werkstoff- und korrosionsgerechtes Gestalten) und verstehen die systemtechnischen Zusammenhänge eines Produkts und des dahinterstehenden Entwicklungsprozesses.</p> <p>Die Studierenden erlernen die effiziente Anwendung eines modernen 3D-CAD-Systems und können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundfunktionen anwenden (Punkt, Linie, KOS, Ebenen, etc.), • skizzenbasierte 3D-Körper modellieren (Dreh- u. Frästeile),

	<ul style="list-style-type: none"> • normgerechte Fertigungszeichnungen von Einzelteilen ableiten.
<i>Inhalt</i>	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normgerechtes technisches Zeichnen und Spezifizieren • Dreitafelprojektion • eindeutige Abbildung elementarer Funktionen (Passungen, Oberflächenetc.) • Grundlagen Design to X, z. B. Fertigungs-, Montagetechnik • Grundlagen der Systemtechnik <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normgerechtes technisches Zeichnen und Spezifizieren • Abbildung konstruktiver Elementarfunktionen (Passungen, Oberflächen, Kanten) • Anwendung der Passungssystematik • Spezifikation funktions- und fertigungsgerechter Toleranzen • Zweidimensionales und axonometrisches Freihandzeichnen • Konstruktionsskelette <p>anhand konkreter Produktbeispiele</p> <p>Grundlegende Kenntnisse zur Volumenkörper-, und Zeichnungserstellung mit Hilfe eines 3D-CAD-Systems, insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skizzenbasierte Volumenkörper • Analysefunktionen • Ableitung normgerechter 2D-Zeichnungen <p>Insgesamt wird den Studierenden im Rahmen der Vorlesung ein Überblick zu den Themen Allgemeiner Maschinenbau oder Fahrzeugtechnik oder Luft- und Raumfahrttechnik gegeben. Dabei wird speziell auf das Zusammenwirken unterschiedlicher Ingenieursdisziplinen (z. B. Thermodynamik, Werkstoffkunde, Mechanik, Elektrik/Elektronik) eingegangen. Der gewonnene systemtechnische Einblick schafft für die angehenden Ingenieure/Ingenieurinnen die fachübergreifende Voraussetzung, den Produktlebenszyklus (interdisziplinäre Entwicklung, Produktion, Betrieb und Verwertung) von Maschinen ganzheitlich zu verstehen.</p>
<i>Prüfung</i>	<p>Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung</p>
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<p>Hoischen.H et al.: Technisches Zeichnen, Berlin: Cornelsen Gomeringer, R. et al.: Tabellenbuch Metall, Haan-Gruiten: Europa-Lehrmittel Viebahn, U.: Technisches Freihandzeichnen, Berlin: Springer Kornprobst, P: Catia V5-6 für Einsteiger, München: Hanser Normen DIN et al. Berlin: Beuth Verlag Sperl, G. et al.: Skript Grundlagen der Konstruktion, München: FK03 HM Seefried, M.: Skript CATIA V5 – Einführung 1./2. Semester, München: FK03 HM</p>

	Daenzer, W. F.; Huber, F. (Hrsg.): Systems Engineering, Zürich: Industrielle Organisation 2002
Stand: 06.11.2019	

M1060 Ingenieurmathematik II

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Ingenieurmathematik II M1060
<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 Dr. Karin Vielemeyer Prof. Dr. Katina Warendorf Prof. Dr. Georg Schlüchtermann Prof. Michael Wibmer 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 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>	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>	<ol style="list-style-type: none">1. Arens et al, Mathematik, Springer Spektrum, 4. Auflage, 20182. Bärwolff, Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Springer Spektrum, 3. Auflage, 20173. Meyberg, Vachenaue, Höhere Mathematik 1, Springer, 6. Auflage, 20014. Meyberg, Vachenaue, Höhere Mathematik 2, Springer, 4. Auflage, 2001
<i>Stand: 03.07.2019</i>	

M1070 Technische Mechanik II

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Technische Mechanik II M1070
<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. Sophie Hobrack Prof. Dr. Klemens Rother 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 (kreiszyllindrische 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"> • Gross/Hauger/Schröder/Wall: "Technische Mechanik 2", Springer-Verlag. • Wriggers, Nackenhorst, Beuermann, Spiess, Löhnert: "Technische Mechanik kompakt", Teubner-Verlag.

	• Emmerling/Fritsch: „Technische Mechanik II“, Skript.
--	--

Stand: 03.07.2019

M1080 Maschinenelemente I

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Maschinenelemente I M1080
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Mechanical Components I
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Gerhard Knauer
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Rainer Annast 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"> - Festigkeitslehre auf Basis der FKM-Richtlinie mit folgenden Gliederungspunkten: <ul style="list-style-type: none"> a) Kräfte, Momente und Spannungen b) Statische Festigkeitslehre c) Dynamische Festigkeitslehre: <ul style="list-style-type: none"> → zeitlicher Verlauf → Wöhlerlinie → Smith-Diagramm → Gestaltfestigkeit - Grundlegendes Dimensionieren von Schraubenverbindungen - Grundlegendes Dimensionieren von Kleb-, Löt-, Niet- und Schweißverbindungen - Grundlegendes Dimensionieren von Bolzen- und Stiftverbindungen
<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: 16.01.2019</i>	

M1090 Einführung in die Produktentwicklung

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Einführung in die Produktentwicklung M1090
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Introduction to Product Development
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Markus v. Schwerin
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Michael Amft Prof. Dr. Rainer Annast Prof. Dr. Andreas Eursch Prof. Dr. Jürgen Huber 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 (Grundlagen der Konstruktion)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<p>Die Lehrveranstaltung dient dem Erlernen der Grundlagen der methodischen Produktentwicklung und der Vertiefung eines modernen 3D-CAD Systems.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage Lastflüsse in technischen Baugruppen zu erkennen und anzugeben, • kennen die übergeordnete methodische Vorgehensweise in der Konstruktion und können sie anwenden, • kennen ausgewählte Einzelmethoden (s. u.) der Konstruktionsmethodik und wenden sie anhand eines durchgängigen praktischen Beispiels an. <p>Darüber hinaus erlernen die Studierenden bei der Vertiefung der CAD Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Anwendung moderner 3D-CAD-Modellierungsansätze • die Modellierung komplexer Bauteile • die Analyse komplexer Baugruppen
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Lastflussanalyse und –beschreibung • Vorgehensweise z. B. nach VDI 2221, Ehrlenspiel, Pahl/Beitz, • Aufgabenklärung: Anforderungsliste, Checklisten • Funktionsanalyse und -beschreibung • Lösungssuche: Phys. Effekte, Variation der Gestalt, Morph. Kasten • Gesamtkonzepterarbeitung • Bewertungsmethoden: Vorauswahlliste, Punktbewertung • Konzeption/Entwurf einer Maschine bzw. Baugruppe unter Anwendung der obigen Inhalte • Grundlagen des CAD-Systemaufbaus oder eines neuen 3D-CAD-Systems inkl. Datenmanagement (PDM)

	<ul style="list-style-type: none"> • Erweiterte Modellierung von Bauteilen (z.B. Parametrik, Analysefunktionen, Varianten, Form-Lage-Toleranzen) • Grundlagen von Baugruppen mit Kinematik (Kollisionsprüfung) • Funktionsgerechte Baugruppenzeichnungen
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung. München: Hanser, 2009. • Ehrlenspiel, K., Meerkamm, H.: Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit. München: Hanser, 2017. • Conrad, K.-J.: Grundlagen der Konstruktionslehre. München: Hanser 2013 • Pahl/Beitz: Konstruktionslehre, Berlin: Springer 2013. • Amft/Sperl: Skript KL II, Hochschule München, 2012. • Seefried, M.: Einführung in CATIA V5 – Skript Hochschule München.
<i>Stand: 03.07.2019</i>	

M1100 Werkstofftechnik der Metalle

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Werkstofftechnik der Metalle M1100
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Materials Engineering of Metals
<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"> - Aufbau und Struktur metallischer Werkstoffe (Realkristalle, Gitterfehler, Gefüge). - Eigenschaften der Metalle (elastische und plastische Verformung, Leitfähigkeit, Magnetismus). - Mechanismen der Festigkeitssteigerung. Legierungsbildung und Phasenänderungen. - Thermisch aktivierte Vorgänge (Diffusion, Erholung, Rekristallisation). - Wärmebehandlungen (Glühen, Abschreckhärten, Vergüten, Ausscheidungshärten).
<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: 17.01.2018	

M1170 Ingenieurinformatik

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Ingenieurinformatik M1170 (bestehend aus M1171 und M1172)
<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, 2./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) für M1171, M1060 (Ingenieurmathematik II) für M1172
<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"> • die dazu notwendigen Programmier Techniken (einfache und zusammengesetzte Datentypen, Kontrollstrukturen, Unterfunktionen) zu bestimmen und in einer höheren Programmiersprache anzuwenden, • Sortierverfahren und andere Algorithmen anzuwenden, • den Programmablauf in Struktogrammen grafisch darzustellen. <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"> • Funktionen numerisch zu integrieren und zu differenzieren, • lineare Gleichungssysteme und Eigenwertprobleme zu lösen, • Anfangswertprobleme numerisch zu lösen und die Ergebnisse grafisch darzustellen.
<i>Inhalt</i>	<p>Einführung in eine höhere Programmiersprache:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datentypen und Kontrollstrukturen, • Funktionen, Standardfunktionen, • Vektoren und Matrizen, Zeiger, • modulare Programmierung, Bibliotheken. <p>Einführung in die Software MATLAB:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendungen aus der Analysis, • lineare und nichtlineare Gleichungssysteme, • numerische Lösung von Differentialgleichungen, • Eigenwert- und Eigenvektorprobleme.
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung, freiwillige studienbegleitende Praktikumsleistung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Küveler, G., Schwach, D.: Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1, 6. Auflage, Vieweg+Teubner, GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2009.

	<p>Küveler, G., Schwoch, D.: Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2, 5. Auflage, Friedr. Vieweg & Sohn Verlag, GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2007.</p> <p>Stein, U.: Einstieg in das Programmieren mit MATLAB, Carl Hanser Verlag, 2015. Skript mit Vorlesungsfolien</p>
<i>Stand:</i> 17.01.2018	

M1180 Betriebswirtschaftslehre

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Betriebswirtschaftslehre M1180
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Business Administration
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Julia Eiche
<i>Weitere Dozenten</i>	Dr. Barbara Fischer 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"> • können die wesentlichen betriebswirtschaftlichen Prozesse in Zusammenhang mit der Leistungserstellung und -verwertung nachvollziehen • verstehen die Grundlagen der Kostenrechnung im Unternehmensphasen betriebswirtschaftliche Aspekte der aktuellen Wirtschaftspresse • begreifen die grundlegenden Rahmenbedingungen wirtschaftlichen Handelns (in Bezug auf ökonomische, rechtliche, technologische und gesellschaftliche Aspekte)
<i>Inhalt</i>	Betriebswirtschaftslehre Grundbegriffe, konstitutive Entscheidungen (Rechtsform- und Standortwahl, Unternehmensverbindungen), Strategiegestaltung, Unternehmensführung, betriebswirtschaftliche Disziplinen (z.B. Forschung und Entwicklung, Materialwirtschaft, Produktion, Marketing und Vertrieb, Investition und Finanzierung, Rechnungswesen), Kostenrechnung und Kostenmanagement, betriebliche Wertschöpfung, branchenrelevante Markt- und Unternehmensentwicklungen (z.B. aus aktueller Wirtschaftspresse, Fallstudien, Geschäftsberichte, Praxisbeispiele 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
<i>Stand: 03.07.2019</i>	

M1190 Elektrotechnik

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Elektrotechnik M1190
<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 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: 75h
<i>Kreditpunkte</i>	4 ECTS
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der Grundbegriffe und Grundgesetze der Elektrotechnik und des Magnetismus sowie der zugrundeliegenden physikalischen Ursachen • Fähigkeit zur Berechnung elektromagnetischer Felder in Vakuum und Materie, von Gleich- und Wechselstromnetzwerken (mittels komplexer Wechselstromrechnung) und magnetischen Kreisen • Fähigkeit zum Entwurf und Dimensionierung elektrischer Schaltungen unter Nutzung fundamentaler Bauelemente (Spannungs- und Stromquellen, Widerstände, Kondensatoren, Spulen)
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zum Entwurf und Dimensionierung elektrischer Schaltungen unter Nutzung fundamentaler Bauelemente (Spannungs- und Stromquellen, Widerstände, Kondensatoren, Spulen) • Stromstärke, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln, Zweipolersatzquellen, Energie, Leistung, Wirkungsgrad • Magnetisches Feld, Fluss und Flussdichte, magnetischer Kreis, (Selbst-)Induktion, Spule • Komplexe Wechselstromrechnung, Zeigerdiagramme, Wechselstromwiderstände, Wirk-, Blind- und Scheinleistung, Drehstrom • Schaltvorgänge an Kapazitäten und Induktivitäten
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Rudolf Busch: Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauer und Verfahrenstechniker, Vieweg+Teubner • Gert Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula-Verlag
<i>Stand: 17.01.2018</i>	

M2010 Spanlose Fertigung

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Spanlose Fertigung M2010
<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 der 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: 17.01.2018</i>	

M2020 Chemie und Kunststofftechnik

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Chemie und Kunststofftechnik M2020 (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>	

M2030 Technische Mechanik III

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Technische Mechanik III M2030
<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. Sophie Hobrack Prof. Dr. Klemens Rother 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>	Kinematik des Massepunktes sowie des starren Körpers, Relativbewegung. Kinetik des Massenpunktes sowie des starren Körpers. Der Anwendungsfall bleibt auf die Ebene beschränkt. (Schwerpunktsatz, Drallsatz, Massenträgheitsmomente, Arbeitssatz und Energiesatz, Impulssatz).
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Gross/Hauger/Schröder/Wall: "Technische Mechanik 3", Springer-Verlag. • Wriggers, Nackenhorst, Beuermann, Spiess, Löhnert: "Technische Mechanik kompakt", Teubner-Verlag. • Emmerling/Fritsch: „Technische Mechanik III“, Skript.
<i>Stand: 03.07.2019</i>	

M2040 Technische Strömungsmechanik

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Technische Strömungsmechanik M2040
<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"> • Einführung in die Strömungsmechanik • Physikalische Grundlagen, Kontinuumsannahme • Strömungskinematik, Lagrangesche und Eulersche Betrachtungsweise (Bahnlinie, Stromlinie) • Herleitung der Grundgleichungen der Strömungsmechanik (Bilanzen der Energie-, Massen- und Impulserhaltung) • Hydrostatik • Aerostatik • Ähnlichkeitstheorie / Dimensionsanalyse • Grenzschichtströmungen • Widerstände umströmter Körper • Rohrströmungen • Strömungen mit Energietransport • Impulssatz • Drallsatz • Eigenständige Durchführung von Grundlagenversuchen zum Stoff- und Strömungsverhalten von Gasen und Flüssigkeiten, zur Energiebilanz, zur Durch- und Umströmung von Körpern, Widerstandsbestimmung und zur Anwendung von Stoffwertprogrammen
<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 Hakenesch, P.: Strömungsmechanik für Dummies, Wiley-VCH Böswirth, L.: Technische Strömungsmechanik, Vieweg-Verlag

	Sigloch, H.: Technische Fluidmechanik, Springer Herwig, H.: Strömungsmechanik Vieweg-Teubner-Verlag Munson, B.: Fundamentals of fluid mechanics, Wiley National Institute of Standards and Technology: Reference Fluid Thermodynamic and Transport Properties – REFPROP. User's Guide. Arbeitsunterlagen, Übungsaufgaben, Prüfungen vergangener Semester.
--	--

Stand: 03.07.2019

M2050 Thermodynamik und Wärmeübertragung I

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Thermodynamik und Wärmeübertragung I M2050 (Teilmodule M2051 und M2052)
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Thermodynamics and Heat Transfer I
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Andreas Gubner
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Diane Henze Prof. Dr. Björn Kniesner Prof. Dr. Peter Schiebener Prof. Dr. Erwin Zauner 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 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"> • beherrschen die Fachsprache der Thermodynamik, • können thermodynamische Prozesse in technischen Systemen herausarbeiten, • können geeignete Vereinfachungen für die Analyse treffen und die grundlegenden Gesetzmäßigkeiten anwenden, • können die Berechnung bei einfachem Stoffverhalten durchführen, • kennen und verstehen die wesentlichen Mechanismen der Wärmeübertragung und können diese in Berechnungen anwenden.
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Thermodynamik und Wärmeübertragung: System, Zustand, Zustandsgrößen, Gleichgewicht, Zustandsänderung, Prozess • Erster Hauptsatz: Energieformen, geschlossene und offene, stationäre Systeme, wichtige Anwendungen • Verhalten idealer Gase: thermische und kalorische Zustandsgleichung, Mischungen, einfache Zustandsänderungen • Zweiter Hauptsatz: Formulierungen und Aussagen, Entropie und Entropiebilanz, Anwendungen, Prozesse in Apparaten und Maschinen • Kreisprozesse mit idealen Gasen: Grundlagen, Carnot-Prozess, Gleichraum- und Gleichdruckprozess, Joule-Prozess • Mehrphasensysteme reiner Stoffe: Zustandsgebiet aller drei Phasen, Phasenumwandlungen (insbesondere flüssig – gasförmig) • Zustandsänderungen mit Dämpfen

	<ul style="list-style-type: none"> • Clausius-Rankine- und Kältemaschinenprozess • Grundlagen der stationären Wärmeleitung • Grundlagen des konvektiven Wärmeübergangs (erzwungene und freie Konvektion) • Grundlagen der Wärmestrahlung und einfache Wärmeaustauschsituationen • Wärmedurchgang an einfachen Geometrien • Eigenständige Durchführung von Grundlagenversuchen zum Stoffverhalten, zur Energiebilanz und zur Anwendung von Stoffwertprogrammen
<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. Springer Vieweg.</p> <p>Baehr, H.D.; Kabelac, S.: Thermodynamik. Springer.</p> <p>Böckh, P. v; Wetzels, T.: Wärmeübertragung. Grundlagen und Praxis. Springer.</p> <p>Herwig, H.; Moschallski, A.: Wärmeübertragung. Springer Vieweg.</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> <p>National Institute of Standards and Technology: Reference Fluid Thermodynamic and Transport Properties – REFPROP. User's Guide.</p> <p>Arbeitsunterlagen, Übungsaufgaben, Prüfungen vergangener Semester.</p>
<i>Stand: 03.07.2019</i>	

M2060 Technische Dynamik

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Technische Dynamik M2060
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Dynamics
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Bo Yuan
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr.-Ing. Stefan Sentpali 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 schwingungsfähige Systeme mit einem oder mehreren Freiheitsgraden mittels analytischer Methoden zu modellieren und 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"> • Einleitung • Kinematik von Schwingungen und Darstellungsformen • Relativkinematik in Translation und Rotation • Prinzip von d'Alembert und Lagrangesche Gleichung 2. Art • Schwinger mit einem Freiheitsgrad • Einfluss von Dämpfung und Reibung • Schwinger mit mehreren Freiheitsgraden • Modale Analyse • Einführung in die Kreiselmechanik • Auswuchten starrer Rotoren
<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: 03.07.2019</i>	

M2070 Spanende Fertigung und Betriebsorganisation

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Spanende Fertigung und Betriebsorganisation M2070
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Cutting Manufacturing and 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

M2071 Spanende Fertigung

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Spanende Fertigung M2071 (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>	<p>Grundkenntnisse der spanenden Fertigung. Damit sind die Studierenden in der Lage, die Prozesse der spanenden Fertigung zu beurteilen und die Werkstücke so zu gestalten bzw. bei der Produktentwicklung so mitzuwirken, dass eine zeit- oder kostenoptimale Fertigung möglich ist.</p> <p>Die Studierenden lernen die Möglichkeiten und Grenzen der spanenden Bearbeitung dahingehend kennen, dass sie die optimale Auswahl der Verfahren sowohl vor technischem und kommerziellem Hintergrund treffen können. Auf diese Weise erfahren sie die Verbindung zwischen Fertigungstechnik und Betriebswirtschaft. Durch die zeit-, verschleiß-, und kostenbezogene Analyse von spanenden Bearbeitungsprozessen an einfachen Werkstücken werden die Studierenden dazu befähigt, die Fertigungskosten grundsätzlich zu ermitteln.</p>
<i>Inhalt</i>	<p>Grundlagen der Zerspanung (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</p>
<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: 03.07.2019</i>	

M2072 Betriebsorganisation

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Betriebsorganisation M2072 (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"> • Unternehmen und Unternehmensumwelt • Organisationsstrukturen im Unternehmen • Wertschöpfung • Aufgaben der Funktionsbereiche, wie z.B. Unternehmensplanung, Produktplanung, Entwicklung/Konstruktion, Arbeitsplanung und -vorbereitung, Vertrieb, Arbeitssteuerung, Fertigung/Montage, Auftragsabwicklung • Material- und Informationsfluss
<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>	

M2080 Regelungs- und Messtechnik

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Regelungs- und Messtechnik M2080
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Measurement and Control Technology
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Rainer Thiessen Prof. Dr. Norbert Nitzsche

Dieses Modul setzt sich zusammen aus den folgenden Teilmodulen:

Messtechnik Grundlagen

M2081

Regelungstechnik I

M2082

M2081 Messtechnik Grundlagen

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Messtechnik Grundlagen M2081 (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 Mechanik, Kräftegleichgewicht, Feder-Masse-Dämpfer System
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Verständnis und Anwendung der Grundlagen der Messtechnik. Entwicklung messtechnischer Grundstrukturen, Kriterien zur Planung von Messverfahren, Auswahl von geeigneten Sensoren, Verstärkern und analogen und digitalen Auswerte-, und Aufzeichnungsverfahren. Fehlerabschätzung und -berechnung an Messstrukturen Erläuterung und Interpretation der Ergebnisse
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Theoretische Grundlagen der Messtechnik, der analogen und digitalen Messdatenerfassung, -übertragung, -filterung und -verarbeitung. Anwendung von Messgeräten • Übertragungseigenschaften von Messeinrichtungen: <ul style="list-style-type: none"> ○ statische Kenngrößen: Messbereich, Empfindlichkeit, Kennlinie, Messfehler, Fehlerrechnung ○ dynamische Kenngrößen: Übertragungsverhalten, Frequenzgang, Bode-Diagramm, dynamische Fehler • Mechanische und elektrische Verfahren zur Messung von z.B. Spannung, Strom, Leistung, Druck, Kraft, Weg, Dehnung, Drehzahl, Temperatur, Schwingung
<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 Felderhoff; Freyer: Elektrische und elektronische Messtechnik Hanser Verlag, München
<i>Stand: 03.07.2019</i>	

M2082 Regelungstechnik I

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Regelungstechnik I M2082 (zusammen mit M2081 im Modul M2080)
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Control Systems I
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Norbert Nitzsche
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Ulrich Westenthanner Prof. Dr. Daniel Ossmann 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>	Die Studierenden sind in der Lage, bekannte physikalische Zusammenhänge in Differentialgleichungen für das E/A-Verhalten eines Systems zu überführen. Dabei machen sie ggf. von der Laplace-Transformation, von Übertragungsfunktionen und den Methoden der Blockschaltbildalgebra Gebrauch. Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen den Polen einer Übertragungsfunktion und dem entsprechenden dynamischen Verhalten insbesondere bzgl. Stabilität und Schwingfähigkeit. Die Studierenden sind in der Lage, für einfache lineare Modelle P-, PI-, PD- und PID-Regler ggf. mit stationärer Vorsteuerung zu entwerfen. Die Studierenden kennen die Zielkonflikte der Reglerauslegung (Genauigkeit, Schnelligkeit, Dämpfungsgrad, Störunterdrückung, Führungsverhalten). Die Studierenden sind in der Lage, ein Regelungsproblem simulativ mit Matlab/Simulink zu untersuchen und anschließend einen entsprechenden digitalen Regler zu implementieren.
<i>Inhalt</i>	Modellbildung; Klassifikation von Systemen; Beschreibung von Strecke, Regler und Regelkreis durch Übertragungsfunktionen; P-, PI-, PD- und PID-Regler; schaltende Regler; stationäre Vorsteuerung; Zusammenhang zwischen dynamischem Verhalten und Lage der Pole; einfache Reglerentwurfverfahren; Blockschaltbilder; Digitale Implementierung des PID-Reglers; Anwendung der Theorie auf Beispiele aus den Bereichen Robotik, autonomes Fahren , Thermodynamik, Hydraulik unter Einsatz von Matlab/Simulink
<i>Prüfung</i>	Prüfung zusammen mit dem Teilmodul 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
<i>Stand:</i> 03.07.2019	

M2090 Elektrische Antriebe und Steuerungstechnik

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Elektrische Antriebe und Steuerungstechnik M2090
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Electrical Machines and Control Technology
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Reinhard Müller-Syhre
<i>weitere Dozenten</i>	Praktikum: Prof. Dr. Daniel Ossmann Prof. Dr. Ulrich Westenthanner 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 2 SWS, Praktikum, 1 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium: 35h - Selbststudium: 55h
<i>Kreditpunkte</i>	3
<i>Empfohlene Vorkenntnisse</i>	Ingenieurmathematik I und II, Technische Mechanik I, Elektrotechnik 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 Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der Grundbegriffe von Verknüpfungssteuerungen und deren Darstellung in Logikschaltbildern sowie deren Ausführung in pneumatischem und elektrischem Aufbau • Kenntnis der Grundbegriffe von signalverzögernden und signalspeichernden Schaltungen • Kenntnis der Grundbegriffe von Ablaufsteuerungen nach DIN ISO 61131
<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.

	<p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung logischer Elemente, deren Verknüpfungen und deren Realisierung (pneumatisch und elektrisch) • Ansteuerung von pneumatischen Zylindern • Verzögerungsschaltungen für Binärsignale, Unterschiede von pneumatisch oder elektrisch ausgeführten Selbsthaltungsschaltungen • Betriebsverhalten eines permanent erregten DC-Motors • Aufbau und Anwendung von Schrittketten
<i>Prüfung</i>	<p>Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung</p>
<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 Egbert Hering, Taschenbuch der Mechatronik, Fachbuchverlag Praktikum: Englberger: Skriptum zum Praktikum Steuerungstechnik Englberger, Göhl, Höcht: Kompendium Steuerungs- und Regelungstechnik</p>
<i>Stand: 03.07.2019</i>	

M2100 Ingenieurpraktikum mit Praxisseminar

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Ingenieurpraktikum mit Praxisseminar M2100
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Internship with seminar
<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, seminaristischer Unterricht 1 SWS
<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>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Bei Praktika in international tätigen Unternehmen oder direkt im Rahmen eines Auslandspraktikums stärken die Studierenden ihre Fremdsprachenkompetenz.</p> <p>Durch die heutzutage übliche Arbeit in Teams und die Einordnung in die Organisationsstruktur des Unternehmens werden die Soft Skills und sozialen Kompetenzen der Studierenden gestärkt.</p> <p>Die verantwortungsvolle Mitarbeit in Unternehmen, die sich alle täglich Ihrer gesellschaftlichen und sozialen Verantwortung stellen müssen (und das oft in Ihren Leitsätzen auch bereits formuliert haben), überträgt sich auch auf die im Praktikum engagierten Studierenden.</p>
<i>Inhalt</i>	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung, Projektierung, Konstruktion • Fertigungsvorbereitung, Fertigungsplanung und -steuerung • Montage, Betrieb und Unterhaltung von Maschinen und Anlagen • Prüfung, Abnahme, Qualitätswesen • Technischer Vertrieb
<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 Fehltage wegen Krankheit/Urlaub etc. ausweisen.
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	
<i>Stand: 22.01.2020</i>	

M2120 Maschinentechnisches Praktikum

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Maschinentechnisches Praktikum M2120
<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"> • Die Studierenden trainieren die Fähigkeiten sich in den Aufbau von Anlagen, Prüfstände, technische Versuchsanlagen einzuarbeiten, um Funktionsabläufe analysieren und auswerten zu können. • Technische Zusammenhänge aus unterschiedlichen Disziplinen (Mechanik, Dynamik, Thermodynamik, Fluidmechanik, Aerodynamik, Messtechnik) sind mit Messungen mit verschiedensten Sensoren und Gerätschaften darzustellen und aufzuzeigen. • Das teamweise Zusammenstellen und Auswerten von Messdaten fördert die Kommunikations- und Teamfähigkeit sowie die Fähigkeit technische Berichte zu erstellen.
<i>Inhalt</i>	<p>Prüfstände und technische Apparaturen zur Darstellung von einigen Vorlesungsinhalten zur Auswahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Getriebetechnik • Strömungsmaschinen (Wasser, Luft) • Brennstoffzellen • Werkzeugmaschinen • Elektrische Antriebe • Dynamik (Schwingungsanalyse, Modalanalyse)

<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung	
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Skripten der Labore, Moodlekurs	
<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, Erzeugung und Nachweis einer Überschallströmung	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
Anlagenverfügbarkeit und Instandhaltung	Funktionales Prozessverständnis einer Produktionsanlage, Risikoanalyse des Produktionssystems, wirtschaftliche Bedeutung einer zustandsabhängigen Instandhaltung, Bedeutung der digitalen Transformation in der Produktion mit Fokus Instandhaltung, Wartungsplan, Auswirkungen der Instandhaltung auf die Planung der Anlagenverfügbarkeit.	Kurzprüfung, Ausarbeitung
<i>Stand: 22.01.2020</i>		

M2200 Bachelorarbeit

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Bachelorarbeit M2200
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Bachelor's Thesis
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Eiche Prof. Dr.-Ing. Eursch

Dieses Modul setzt sich zusammen aus den folgenden Teilmodulen:

Bachelorseminar

M2201

Bachelorarbeit

M2202

M2201 Bachelorseminar

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Bachelorseminar M2201 (zusammen mit M2202 im Modul M2200)
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Bachelor's 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>	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vertiefen die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens in den Ingenieurwissenschaften; - werden zur methodischen Literaturrecherche befähigt; - erarbeiten in kurzen Zeiträumen eine klare Gliederung als Basis der Bachelorarbeit; - führen fachliche Diskussionen zum thematischen Aufbau; - sind fähig, ein Problem aus ihrem Fachgebiet und Ansätze zu seiner Lösung mündlich zu erläutern und in den Zusammenhang ihres Fachgebietes einzuordnen;
<i>Inhalt</i>	<p>Einführung / Informationsveranstaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wissenschaftlicher Anspruch der Bachelorarbeit wird von den jeweiligen Dozenten erklärt (Leitfaden f. Bachelorarbeit) - Prüfungsrechtliche Rahmenbedingungen - Einführung in die Recherche- und Dokumentationstechniken (Kurzvorstellung der Dienstleistungen der Hochschulbibliothek) - Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten <p>Themenfindung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Individuelle Wahl des Themas und des Betreuers - Eigenständige Kontaktaufnahme mit Unternehmen und Professoren <p>Einarbeitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Individuelle Kontaktaufnahme mit dem betreuenden Dozenten und Themenvorschlag - Einarbeitung und schriftliche Formulierung der Themenstellung - Zeitplan für die Bachelorarbeit erstellen und abstimmen - Gliederung der Bachelorarbeit aufstellen - Anmeldung der Bachelorarbeit vorbereiten <p>Präsentation der Ergebnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Arbeitsschritte und die Ergebnisse der Bachelorarbeit werden dem betreuenden Dozenten präsentiert und mit ihm diskutiert
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	
<i>Stand: 26.07.2017</i>	

M2202 Bachelorarbeit

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Bachelorarbeit M2202 (zusammen mit M2201 im Modul M2200)
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Bachelor's 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>	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zeigen, dass sie die Fähigkeiten besitzen, innerhalb einer angemessenen Frist ein Problem aus dem Fachgebiet der Ingenieurwissenschaften nach wissenschaftlichen Methoden qualifiziert zu bearbeiten und die Studieninhalte anzuwenden. - 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. - sollen dabei bevorzugt Problemstellungen der betrieblichen Praxis bearbeiten. - werden bei der Erstellung von einem Professor, einer LbA oder einem Lehrbeauftragten der Hochschule München betreut und bewertet. Ist die betreuende Person nicht hauptamtlich an der FK03 tätig, muss ein Zweitprüfer hinzugezogen werden, der hauptamtlich an der FK03 als Dozent tätig ist. Mit ihm sind sowohl Themenstellung als auch Bewertung abzustimmen. - sollen das Thema mit einem Zeitaufwand von ca. 360 Zeitstunden bearbeiten.
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbereitung der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form - Dokumentation der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form - Ingenieurwissenschaftliche Graduierungsarbeit
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	
<i>Stand: 03.07.2019</i>	

M3010 Maschinenelemente II

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Maschinenelemente II M3010
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Mechanical components II
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Gerhard Knauer
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Rainer Annast 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 (Grundlagen der Konstruktion und Einführung in die Produktentwicklung) M1080 (Maschinenelemente I) M1100 (Werkstofftechnik der Metalle)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, Maschinenelemente unter Beachtung von Normen und Auslegungsvorschriften zu berechnen, • kennen die physikalischen Prinzipien von Maschinenelementen, insbes. von Lagerungen und Getrieben • können moderne Dimensionierungsmethoden für Maschinenelemente, insbes. von Lagerungen und Getrieben anwenden • sind in der Lage, Maschinenelemente nach funktions- und konstruktionstechnischen Grundsätzen auszuwählen und anzuwenden • können elektronische Hilfsmittel zur Dimensionierung von Maschinenelementen, insbes. von Lagerungen und Getrieben einsetzen
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Auslegung und Berechnung von Wälzlagern • Gestaltung von Wälzlagerungen • Schmierung und Abdichtung von Wälzlagerungen • Berechnung und Gestaltung von Welle-Nabe-Verbindungen • Auslegung, Berechnung und Gestaltung von Federn • Grundlagen der Funktion und Berechnung von Gleitlagern • Aufbau und Bauformen mechanischer Kupplungen • Grundlagen zur Auslegung und Berechnung mechanischer Kupplungen • Grundlagen der Kinematik von Getrieben • Bauformen und Aufbau mechanischer Getriebe • Auslegung der Verzahnungsgeometrie von zylindrischen Stirnzahnrädern • Berechnung der Tragfähigkeit von zylindrischen Stirnzahnrädern

	<ul style="list-style-type: none"> • Herstellung und Genauigkeit von zylindrischen Stirnzahnrädern • Grundlagen der Berechnung von Kegelrädern • Grundlagen der Berechnung von Riemengetrieben • Grundlagen der Berechnung von Kettengeräten
<i>Prüfung (Form, Dauer, zugelassene Hilfsmittel, evtl. Zulassungsvoraussetzung)</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 Niemann, Winter, Höhn: Maschinenelemente Band 1,2 und 3; Springer-Verlag Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer-Verlag Schlecht, B.: Maschinenelemente 1 und Maschinenelemente 2; Verlag Pearson Studium Knauer G.: Zahnradgetriebe, Skript Hochschule München
<i>Stand: 03.07.2019</i>	

M3020 Maschinenkonstruktion

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Maschinenkonstruktion M3020
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Machine Design
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Carsten Tille
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Rainer Annast Prof. Dr. Gerhard Knauer Prof. Dr. Markus v. Schwerin 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 (Grundlagen der Konstruktion und Einführung in die Produktentwicklung) M1080 (Maschinenelemente I) M1100 (Werkstofftechnik der Metalle) M2010 (Spanlose Fertigung)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • wälzgelagerte Maschinen nach funktionellen, technisch-wirtschaftlichen und umweltfreundlichen Gesichtspunkten zu konstruieren • zeichnerische und konstruktive Grundkenntnisse auf die Gestaltung von größeren Baugruppen anzuwenden • Maschinen und Maschinenteile unter Berücksichtigung von z.B. räumlichen Verhältnissen rechnerisch zu dimensionieren und konstruktiv zu gestalten • Rohteil- und Fertigungszeichnungen nach eigener Berechnung und nach eigenen Entwürfen zu erstellen • elektronische Hilfsmittel in der Konstruktion anzuwenden
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Gestaltung von Wälzlagerungen, Wellen, Welle-Nabe-Verbindungen und Federn unter Berücksichtigung der Herstellbarkeit • Zeichnerische Darstellung von Maschinen und bewegten Baugruppen • Berechnung und Dimensionierung von Wälzlagerungen, Wellen, Welle-Nabe-Verbindungen und Federn • Einzelteildarstellung mit fertigungsgerechter Bemaßung • Funktionsgerechte Darstellung von Maschinen und bewegten Baugruppen
<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: 03.07.2019</i>	

M3030 Getriebeentwicklung

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Getriebeentwicklung M3030
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Gearing Development
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Rainer Annast Prof. Dr. Gerhard Knauer
<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>	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 (Grundlagen der Konstruktion/Einführung in die Produktentwicklung/Maschinenkonstruktion) M1080/M3010 (Maschinenelemente I/II) M1100 (Werkstofftechnik der Metalle) M2010 (Spanlose Fertigung)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, Zahnradgetriebe nach funktionellen, technisch-wirtschaftlichen und umweltfreundlichen Gesichtspunkten zu konstruieren • können zeichnerische und konstruktive Grundkenntnisse auf die Gestaltung von Zahnradgetrieben anwenden • sind in der Lage, Zahnradgetriebe unter Berücksichtigung von z.B. räumlichen Verhältnissen rechnerisch zu dimensionieren und zu konstruktiv gestalten • können elektronische Hilfsmittel in der Konstruktion anwenden
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Gestaltung von Verzahnungen, Lagerungen, Wellen und Welle-Nabe-Verbindungen in Getrieben unter Berücksichtigung der Herstellbarkeit • Zeichnerische Darstellung von Zahnradgetrieben • Berechnung und Dimensionierung von Verzahnungen, Wälzlagerungen, Wellen, Welle-Nabe-Verbindungen in Getrieben • Funktionsgerechte Darstellung von Zahnradgetrieben • Projektarbeit im Team
<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: 03.07.2019</i>	

M4000 Projektmodul

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Projektmodul M4000
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Project Module
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Markus Lutz von Schwerin
<i>Weitere Dozenten</i>	N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch/Englisch (wird vom jeweiligen Dozenten festgelegt)
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul, 5./6. Semester, WiSe/SoSe (sollte nicht gleichzeitig zum Praxissemester absolviert werden)
<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"> • können eine eigene theoretische Entwicklung durchführen • sind in der Lage, mit einer offenen, komplexen Aufgabenstellung selbstständig umzugehen • sind in der Lage, ein Projekt eigständig zu planen und zu realisieren • können sich im Team organisieren • können die Vorgehensweisen der Produktentwicklung anwenden • können Aufgabenstellungen interpretieren und daraus Entwicklungsthemen formulieren • sind in der Lage, Nutzerbedürfnisse und ihren Einfluss auf die Produktentwicklung zu erkennen • können methodisch Konzeptalternativen entwickeln • sind in der Lage, erlernte Methoden auf ein gegebenes Projekt anzuwenden • können Konstruktionsmethoden, Berechnungsmethoden und CAD Werkzeuge in einem gegebenen Projekt anwenden • können sich besser in praxisorientierte Themenstellungen einarbeiten • verfügen über die Kompetenz lösungsorientiert mit einem externen Projektpartner zusammenzuarbeiten
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Teamarbeit in Gruppen von 3 bis 6 Studierenden • Definieren eines Projekts • Projektplanung und Terminverantwortung • Projektrealisierung • Ergebnisdokumentation • Anwendung von Methoden zur Konzeptfindung • Entwicklungsprozesse, Vorgehensmodelle • Theoretische und/oder praktische Lösung eines komplexen technischen Problems mit der Untersuchung von Alternativen • Teamorganisation und Soft Skills • Erarbeiten einer theoretischen Lösung aus einer praktischen, offenen Aufgabenstellung heraus

<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung Die Prüfungsleistung des Moduls ist innerhalb eines Studiensemesters zu erbringen.
<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
<i>Stand: 03.07.2019</i>	

4. Schwerpunktmodule

Schwerpunkt Produktentwicklung

M-SP1-1 Methoden der Produktentwicklung I

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Methoden der Produktentwicklung I M-SP1-1
<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, 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 (Grundlagen der Konstruktion, Einführung in die Produktentwicklung, Maschinenkonstruktion, Getriebeentwicklung)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • in technischen Systemen zu denken, • kennen grundlegende übergeordnete Methodiken/ Vorgehensweisen der Produktentwicklung (Forschung und Praxis) und können sie anwenden, • kennen ausgewählte grundlegende Einzelmethoden (s. u.) aller Phasen der Produktentwicklung • können Einzelmethoden für konkrete Aufgaben/Praxisbeispiele zielgerichtet auswählen, anwenden sowie an Rahmenbedingungen des Umfelds anpassen.
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Systems Engineering • Entwicklungsprozesse, Vorgehensmodelle, z. B. Vorgehen nach Ehrlenspiel, MVM, einfache PEP aus der Praxis • 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"> ○ Einfache Methoden zur Aufgabenklärung und Funktionsmodellierung, ○ Benchmarking, Wettbewerbsanalyse ○ Methoden zur Lösungsfindung: Recherchemeth., systematische Variation/Kombination, widerspr.-orientierte Meth. ○ (Konstruktions-)FMEA, FTA ○ Analyseplanung, Eigenschaftsliste, ○ Bewertungsmethoden: Vorauswahlliste, gewichtete Bewertungen
<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 2002 Züst, R.; Einstieg ins Systems Engineering, Zürich: Orell

Füssli 2000.
Lindemann, U. Methodische Entwicklung technischer Produkte. Berlin: Springer, 2009.
Ehrlenspiel, K., Meerkamm, H.: Integrierte Produktentwicklung. München: Hanser, 2017.
Eversheim, W.; Schuh, G.: Integrierte Produkt- und Prozessgestaltung. Berlin: Springer, 2005.
Pahl, G./Beitz, W.; /Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Konstruktionslehre, Berlin: Springer 2008.
Grabowski, H. et al.: Universal Design Theory. Aachen: Shaker, 1998.
Giapoulis, A.: Modelle für effiziente Entwicklungsprozesse. Aachen: Shaker 1998.

Stand: 22.01.2020

M-SP1-2 Methoden der rechnergestützten Produktentwicklung I

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Methoden der rechnergestützten Produktentwicklung I M-SP1-2
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Methods of 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, 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>	Grundlagen der Konstruktion (M 1030), Einführung in die Produktentwicklung (M 1090), Maschinenkonstruktion (M 3020), Getriebeentwicklung (M 3030); 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"> • Tiefgehendes Verständnis der Eigenschaften von CAx-Systemen und Prozessketten • Beurteilung von Einsatzmöglichkeiten von CAx- Systemen für konkrete Produktentwicklungsaufgaben • eigenständige Gestaltung von komplexen CAD- Baugruppen und deren kinematische Analyse • Verständnis der Grundlagen der Simulation und Modellbildung • Anwendung rechnergestützter Methoden zur Konzeption, Konstruktion, Optimierung, Darstellung, Fertigungsvorbereitung und Dokumentation von Produkten
<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"> • Architekturen von CAx-Systemkomponenten • CAx und Konstruktionsmethodik, Richtlinien und Normen • Grundlagen des rechnergestützten geometrischen Modellierens • CAD-Formate, CAD-Schnittstellen • Prozessketten in der rechnergest. Produktentwicklung: Grundlagen und Beispiele (CAM, RPM u.a.) • Grundlagen des PDM/PLM • Übung: Raumkurven, Baugruppenmanagement, Baugruppenanalyse, Kinematik und Kinetik mit Creo (PTC) 2. Vertiefung zur Prozesskette CAD-FEM: <ul style="list-style-type: none"> • Modellbildung für rechnergestützte Produktentwicklung • Anforderungen und Lastenheft in der Simulation • Modellaufbau für strukturmechanische

	<p>Untersuchungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschwingungsverhalten, Modalanalyse • Grundlagen der angewandten FEM-Modellbildung • Vernetzung, Kontakte, Materialmodelle, Auswahl/Modellierungsstrategien • Einblick in die rechnergestützte Optimierung • Übung: Bauteilauslegung (ABAQUS)
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Vajna, S: CAx für Ingenieure. Berlin: Springer, 2018
<i>Stand: 03.07.2019</i>	

M-SP1-3 Entwicklungs- und Kostenmanagement

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Entwicklungs- und Kostenmanagement M-SP1-3
<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, 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 (Grundlagen der Konstruktion, Einführung in die Produktentwicklung, Maschinenkonstruktion, Getriebeentwicklung) M4010.1 (Methoden der Produktentwicklung I)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Themenbereiche des Managements in der Produktentwicklung (inkl. des Bezugs zu Aspekten der Unternehmensführung und bzgl. der Verantwortung für Mitarbeiter und Gesellschaft) • können die Methoden zur Zielsetzung, Durchführung und Kontrolle der Themenbereiche des Entwicklungsmanagements an konkreten Praxisbeispielen anwenden und ggfs. an Rahmenbedingungen des Umfelds anpassen • kennen alle relevanten Begriffe und Definitionen der Kostenrechnung und des Kostenmanagements in Theorie und Praxis (inkl. des Bezugs zu Aspekten der Unternehmensführung und bzgl. der Verantwortung für Mitarbeiter und Gesellschaft) • kennen ausgewählte Einzelmethoden des Kostenmanagements und sind in der Lage, sie für konkrete Aufgaben/Praxisbeispiele zielgerichtet auszuwählen, anzuwenden und ggfs. an Rahmenbedingungen des Umfelds anzupassen (Übungen)
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Systems Engineering, Entwicklungsorganisation, Entwicklungsprozesse • Strategien der Produktentwicklung, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ○ Gleichteilstrategien, Baukasten-, Plattformmanagement ○ Variantenmanagement, ○ Änderungsmanagement ○ Kooperationsmanagement, verteilte Entwicklung ○ Strategische Entwicklungsplanung • Grundlagen der Kostenrechnung <ul style="list-style-type: none"> ○ Definitionen, Begriffe (Theorie und im Unternehmen) ○ Kostenrechnung in Unternehmen (inkl. Beispiele), z. B. Deckungsbeitragsrechnung etc. • Kostenmanagement (in Unternehmen, als Teil des PEP)

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Zielkostenmanagement, Target Costing ○ Cost-down-Projekte • Ausgewählte Methoden des Kostenmanagement (Methoden zur Kostenschätzung, Kostensenkung, WA, etc., anhand von Beispielen)
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<p>Ehrlenspiel, K.; Kiewert, A.; Lindemann, U. Mörtl, M.: Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren: Kostenmanagement bei der Integrierten Produktentwicklung. Berlin: Springer 2014.</p> <p>Stößer, R.: Zielkostenmanagement in integrierten Produkterstellungsprozessen. Aachen: Shaker, 1999.</p> <p>Lindemann, U. Methodische Entwicklung technischer Produkte. Berlin: Springer, 2009.</p> <p>Ehrlenspiel, K., Meerkamm, H.: Integrierte Produktentwicklung. München: Hanser, 2017.</p> <p>Eversheim, W.; Schuh, G.: Integrierte Produkt- und Prozessgestaltung. Berlin: Springer, 2005.</p>
<i>Stand: 22.01.2020</i>	

M-SP1-4 Entrepreneurship

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Entrepreneurship M-SP1-4
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Entrepreneurship
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Klaus Sailer
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Andreas Eursch Prof. Dr. Winfried Zanker N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Produktentwicklung, 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 (Grundlagen der Konstruktion, Einführung in die Produktentwicklung, Maschinenkonstruktion, Getriebeentwicklung) M4010.1 (Methoden der Produktentwicklung I)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Ideen für innovative Produkte/Dienstleistungen zu entwickeln • die Ideen zu prüfen und zu innovativen Konzepten weiterzuentwickeln • das innovative Konzept anhand der Teilelemente eines Businessmodells/Businessplans zu prüfen und zu optimieren • ein gesamthaftes Businesskonzept zu erstellen • sowie Methoden und Hilfsmittel für die oben genannten Teilelemente und Phasen selbstständig anzuwenden • die erarbeiteten Konzepte zu präsentieren (Beispiele)
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung von Methoden zur Generierung von innovativen Ideen und Konzepten • Vermittlung der Vorgehensweise des Entrepreneurship • Vermittlung von Methoden zur Erarbeitung eines Businesskonzepts (Technik, Betriebswirtschaft) • Anwendung aller Inhalte anhand konkreter Themenstellungen • Präsentation der Vorgehensweise und Ergebnisse
<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: 03.07.2019</i>	

M-SP1-5 Instandhaltung, Zuverlässigkeit und Qualitätssicherung

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Instandhaltung, Zuverlässigkeit und Qualitätssicherung M-SP1-5
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Maintenance, Reliability and Quality Assurance
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Markus v. Schwerin
<i>weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Gerhard Knauer N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Produktentwicklung, 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 (Grundlagen der Konstruktion, Einführung in die Produktentwicklung, Maschinenkonstruktion, Getriebeentwicklung)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Bedeutung digitaler Unternehmensabläufe zur Qualitätsverbesserung und nachhaltigen Nutzung von Ressourcen • sind in der Lage, die statistische Lebensdauer technischer Systeme zu berechnen • können die Zuverlässigkeit technischer Systeme planen • sind in der Lage, Unternehmensprozesse zu planen und zu steuern • kennen den grundsätzlichen Aufbau und die Funktion von Qualitätsmanagementsystemen • sind in der Lage, technische Risiken und Probleme systematisch zu analysieren • können den Aufwand für Versuchsprogramme statistisch auf der Basis von Wirtschaftlichkeit und Risiko planen • sind in der Lage, geeignete Prüfmethode und –mittel nach technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten anzuwenden • können sinnvolle Instandhaltungsszenarien der Praxis einsetzen und kennen die Bedeutung von predictive Maintenance im Sinne Wertorientierung • können Maschinenverfügbarkeiten und Maschinennutzung ermitteln und wissen, wie dieses durch geeignetes Datenmanagement in der Praxis unterstützt wird • können Wartungspläne lesen und erstellen • kennen verschiedene Ausfallszenarien und wenden diese im Sinne einer nachhaltigen Unternehmensführung optimal an • können sinnvolle Kennzahlenmodelle für die Praxis erstellen • kennen wichtige Regeln und Normen für die instandhaltungsgerechte Konstruktion
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Beschreibung des Ausfallverhaltens technischer Systeme • Zuverlässigkeitsanalyse technischer Systeme

	<ul style="list-style-type: none"> • Zuverlässigkeitsplanung technischer Systeme • Rechtliche Grundlagen der Qualitätssicherung • Darstellung von Unternehmensprozessen • Prozessmanagement • Aufbau von Qualitätsmanagementsystemen • Methoden der Risikoanalyse • Methoden der Problemanalyse • Statistische Versuchsplanung • Mess- und Prüftechnik • Aufbau von Kennzahlensystemen • Erstellung von Wartungsplänen • Maschinenverfügbarkeit • Instandhaltungsgerechte Konstruktion • Benchmarking als Informationsbeschaffung
<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, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure: München: Hanser, 2018.</p> <p>Linß, G.: Statistiktraining im Qualitätsmanagement: München, Hanser, 2005</p> <p>Siebertz, K. u.a.: Statistische Versuchsplanung: Design of Experiments (DoE): Berlin: Springer, 2017</p> <p>Leidinger, B.: Wertorientierte Instandhaltung: Wiesbaden: Springer, 2017.</p> <p>Matyas K.: Taschenbuch Instandhaltungslogistik: München: Hanser 2010.</p> <p>Schenk, M.: Instandhaltung technischer Systeme: Berlin: Springer, 2010.</p> <p>Jones, J.: Integrated Logistics Support Handbook: New York: Sole Logistics Press, 2006.</p> <p>DIN Normen zur Instandhaltung</p>
<i>Stand: 03.07.2019</i>	

M-SP1-6 Nachhaltige, innovative Produktentwicklung

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Nachhaltige, innovative Produktentwicklung M-SP1-6
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Sustainable and Innovative Product Development
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr.-Ing. Andreas Eursch
<i>weitere Dozenten</i>	
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Produktentwicklung, 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 (Grundlagen der Konstruktion, Einführung in die Produktentwicklung, Maschinenkonstruktion, Getriebeentwicklung)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Aspekte nachhaltiger Produktentwicklung • sind in der Lage die Bedeutung der nachhaltigen Produktentwicklung für den Unternehmenserfolg zu verstehen • kennen verschiedene Innovations- und Kreativitätsmethoden und können diese situativ richtig anwenden • können mit ethischen Fragestellungen bei der Produktentwicklung umgehen • kennen Grundlagen der Produktergonomie • können mit einer Wettbewerbssituation umgehen • können unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Beteiligten reflektieren und bei der nachhaltigen Produktentwicklung berücksichtigen • erlernen technische Inhalte überzeugend zu kommunizieren, beispielsweise über Tech-Talks
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> • nachhaltige Innovationen im unternehmerischen Umfeld • Innovations- und Kreativitätsmethoden (intuitive und diskursive Methoden) • Agile Produktentwicklungsmethoden wie SCRUM • Design Thinking • Ingenieurethik • Reverse Engineering / Analyse von Produkten / Product Archeology • Produktergonomie • Technische Kommunikation in Wort und Schrift • Reflexive Kompetenzen
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<p>Zimmerer, Christian: Nachhaltige Produktentwicklung; disserta Verlag Hamburg, 2014</p> <p>Hauschild, Jürgen: Innovationsmanagement; 6. Auflage, Verlag Franz Vahlen, München, 2016</p> <p>VDI Verein deutscher Ingenieure: Ethische Grundsätze des Ingenieurberufs Düsseldorf, 2002</p> <p>Schmidtke, Heinz: Ergonomie: Daten zur Systemgestaltung und Begriffsbestimmungen, Hanser, München, 2013</p>

	Bazil, Vazrik: Quick Guide – Redemanagement in der Unternehmenskommunikation, Springer Gabler, Wiesbaden, 2019 Reinertsen, Donald, Die neuen Werkzeuge der Produktentwicklung, Hanser Verlag, München, 1998
<i>Stand: 22.01.2020</i>	

Schwerpunkt Produktion

M-SP2-1 Produktionsplanung und Unternehmensführung

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Produktionsplanung und Unternehmensführung M-SP2-1
<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, 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"> • Kenntnisse über wichtige Inhalte und Aufgaben von ERP-Systemen • Umfassende Kenntnisse der Tätigkeiten in der Arbeitsvorbereitung • Verständnis der Aufgaben und Ziele der Fertigungssteuerung • Ermittlung der Durchlaufzeit • Kenntnisse über die Kriterien zur Auftragsfreigabe • Ermittlung von wirtschaftlichen Losgrößen • Ermittlung von erforderlichen Maschinen- und Personalkapazitäten • Kenntnisse über die Planung von Produktionssystemen • Einsatz geeigneter Logistiksysteme in der Produktion • Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Produktionssystemen <p>Unternehmensführung (Planspiel): Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erhalten Einblick in die konkreten Aufgaben des Top-Managements eines global agierenden Unternehmens und in die Komplexität der damit verbundenen Entscheidungen • erfahren praktische Anwendung des gesamten betriebswirtschaftlichen Instrumentariums
<i>Inhalt</i>	<p>Produktionsplanung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Produktionsplanung und -steuerung • Aufgaben und Ziele der Materialwirtschaft • Arbeitsplanung • Fertigungssteuerung und Kapazitätsplanung • Terminplanung • Werkstattsteuerung • Personal- und Betriebsmittelplanung • Planung von Fertigungs- und Montagesystemen • Grundlagen der Fabrikplanung • Effizienzsteigerung in der Produktion <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: 03.07.2019</i>	

M-SP2-2 Fertigungsautomatisierung und Montage

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Fertigungsautomatisierung und Montage M-SP2-2
<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, 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. Die Nutzung digitalisierter Abläufe um den Material- und den Informationsfluss zu optimieren sollen die Studierenden kennenlernen.
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Potentiale der Fertigungsautomatisierung • Auftragsdurchlauf mit Unterstützung von ERP-Systemen • Automatisierung des Werkzeug- und Werkstückwechsels • Automatisierung des Werkstücktransports • Aufbau und Einsatzmöglichkeiten von Industrierobotern • Automatisierte Werkstückspannung • Planung von Montageabläufen • Montagesysteme • Automatisierung in der Montage
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Skripte mit Vorlesungsfolien für Fertigungsautomatisierung und Montage
<i>Stand: 03.07.2019</i>	

M-SP2-3 CAM, CNC und additive Fertigungsverfahren

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	CAM, CNC und additive Fertigungsverfahren M-SP2-3
<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. Mirko Langhorst N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Produktion, 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>	Spanende Fertigung
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden sollen die Einsatzmöglichkeiten von CNC-Steuerungen kennen- und die Verbindung von Geometrie- mit Technolgie-daten und Bearbeitungsstrategien durch die Anwendung von CAM-Systemen erlernen. Ihnen wird das grundsätzliche Vorgehen bei der CAD/CAM-Programmierung aufgezeigt sowie die Herausforderungen bei der Schnittstellenrealisierung zwischen den Systemen. Ein wesentliches Lernziel liegt im Kennenlernen der mannigfaltigen Bearbeitungsstrategien. Darüber hinaus können die additiven Fertigungsverfahren („3D-Druck“) bezüglich ihrer Eigenschaften beurteilt und wirtschaftlich sinnvolle Einsatzfelder identifiziert werden.
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von CNC-Steuerungen • Struktur von NC-Programmen • Ablauf von SPS-Programmen • Erstellung von CNC-Programmen mit Hilfe von CAM-Systemen • Aufbau und Struktur der CAD/CAM-Programmierung • Funktionalitäten von CAD/CAM-Systemen • Automatisierungslösungen in der CAD/CAM-Anwendung • Klassische und moderne/innovative Bearbeitungsstrategien • Grundlagen additiver Fertigungsverfahren • Prozesse und Werkstoffe additiver Verfahren • Vertiefung Stereolithographie/Kunststoff-Lasersintern • Prozesse zur additiven Werkzeugherstellung • Rapid Manufacturing als Serienfertigungsprozess
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Gebhardt, A.: Additive Fertigungsverfahren, Hanser Verlag, 2016; Hehenberger, P.: Computerunterstützte Fertigung, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2011; Skript mit Vorlesungsfolien für CAM sowie CNC; CNC-Handbuch, Hans B. Kief et al., Hanser Fachbuchverlag, München 2017
<i>Stand: 03.07.2019</i>	

M-SP2-4 Fertigungsmesstechnik und Qualitätssicherung

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Fertigungsmesstechnik und Qualitätssicherung M-SP2-4
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Production measurement technology and 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, 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"> • Berührende Prüfmittel • Berührungslose Prüfmittel • Bildverarbeitung und Triangulation • Prüfmittel an Fertigungseinrichtungen • Überwachung der Fertigungseinrichtungen • Prüfmittelüberwachung • Grundsätzlicher Aufbau eines Qualitätsmanagementsystems • Dokumentation eines QM-Systems • Prozesse und Prozessmanagement • Grundlagen der Statistik • Anwendung der Statistik in der Qualitätssicherung • Ausgewählte Methoden der Qualitätssicherung (z. B. FMEA, FTA, SPC, DoE)
<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: 03.07.2019</i>	

M-SP2-5 Eigenschaften moderner Werkstoffsysteme

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Eigenschaften moderner Werkstoffsysteme M-SP2-5
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Properties of Modern Material Systems
<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, 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 der 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. Thixoformen, 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: 03.07.2019</i>	

M-SP2-6 Fertigung von Composite Materialien

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Fertigung von Composite Materialien M-SP2-6
<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, 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"> 1. Werkstoffkunde: <ul style="list-style-type: none"> • Faser- und Matrixwerkstoffe • Halbzeugtypen und Herstellverfahren • Mikromechanik, Prüfverfahren 2. Konstruktion <ul style="list-style-type: none"> • Laminattheorie und Faseraufbau • Versagens- und Bruchhypothesen • Fügeverfahren (Mechanische- und Klebefügungen) • Sandwich- und Hybridbauweisen 3. Fertigungstechnologien: <ul style="list-style-type: none"> • Preformtechnologie • Textile Verarbeitungsverfahren • Injektionstechnologien (Analgentchnik, Mischverfahren, Temperaturführung) • Pressen (Duroplaste und Thermoplaste) • Viskosität und Reaktionskinetik Duroplaste • Werkzeugbau 4. Prozesskette Faserverbundbauteile <ul style="list-style-type: none"> • Materialfluss und Arbeitsschritte • Automatisierung an Beispielen • Recycling (intern und extern)
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Tsai Wu: Think Composite
<i>Stand: 03.07.2019</i>	

Schwerpunkt Mechatronik
M-SP3-1 Regelungstechnik II

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Regelungstechnik II M-SP3-1
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Control Systems II
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Norbert Nitzsche
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Daniel Ossmann N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Mechatronik, 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 verstehen das Konzept des Frequenzgangs und können es zur Auslegung von Signalfiltern und zur Reglerauslegung bei Vorgabe einer Phasen- oder Amplitudenreserve einsetzen. Die Studierenden sind in der Lage, den Verlauf von Wurzelortskurven abzuschätzen, sie numerisch unter Verwendung von Matlab zu berechnen und zum Entwurf von Reglern einzusetzen. Die Studierenden kennen das Konzept kaskadierter Regler und können es durch Reglerentwurf von innen nach außen auf konkrete Regelungsprobleme (hier ein instabiler einachsiger mobiler Roboter) anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, eine physikalisch motivierte Zustandsdarstellung für lineare und nichtlineare Systeme aufzustellen, zu linearisieren und durch Polvorgabe einen Zustandsregler für den SISO-Fall zu entwerfen. Die Studenten können zeitdiskrete Systeme und zeitkontinuierliche Systeme mit Halteglied am Eingang durch Differenzgleichungen beschreiben, diese in zeitdiskrete Übertragungsfunktionen überführen und Aussagen über das dynamische Verhalten aus der Lage der Pole und Nullstellen ableiten.
<i>Inhalt</i>	Frequenzgang und Frequenzgangverfahren; Nichtminimalphasige Systeme; Reglerentwurf mit Wurzelortskurven; kaskadierte Regler; Linearisierung; Zustandsraum und Zustandsregelung, Zeitdiskrete Systeme; Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Robotik, autonomes Fahren , Maschinendynamik
<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. Lunze:	Regelungstechnik 2 Springer Verlag
	H. Unbehauen:	Regelungstechnik II Vieweg Verlag
<i>Stand:</i> 03.07.2019		

M-SP3-2 Angewandte Elektronik

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Angewandte Elektronik M-SP3-2
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Electronics
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Tilman 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, 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>	Elektrotechnik und Ingenieurinformatik
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis von Aufbau und Funktion typischer Halbleiterbauelemente • Kenntnis analoger und digitaler Grundsaltungen • Fähigkeit zum Entwurf einfacher analoger Schaltungen mit Operationsverstärkern • Fähigkeit zum Entwurf einfacher digitaler Schaltungen mit Mikrocontrollern • Fähigkeit zur Programmierung von Mikrocontrollern
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktion wichtiger Halbleiterbauelemente • Grundsaltungen der Analogelektronik • Funktion und Anwendung von Operationsverstärkern • Grundsaltungen der Digitaltechnik • Funktion und Anwendung von Mikrocontrollern • Simulation elektronischer Schaltungen Praktikumsversuche zu Halbleiterbauelementen, Operationsverstärkern und Mikrocontrollern
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Skript zur Lehrveranstaltung • Stefan Goßner: Grundlagen der Elektronik, Shaker-Verlag, 10. Auflage, 2018. • Paul Horowitz, Winfield Hill: The Art of Electronics, Cambridge University Press, 3. Auflage, 2015.
<i>Stand: 03.07.2019</i>	

M-SP3-3 Embedded Systems

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Embedded Systems M-SP3-3
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Embedded Systems
<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, 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 (M1170), Elektrotechnik (M1190)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<p>Nach der Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden eingebettete Systeme, zum Beispiel einfache Robotik-Anwendungen selbstständig planen, aufbauen, programmieren und in Betrieb nehmen.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Struktur von Rechnersystemen im Allgemeinen sowie die Besonderheiten von eingebetteten Systemen, • können Mikrocontroller auswählen, in Betrieb nehmen und programmieren, • können Peripheriefunktionen im Mikrocontroller aktivieren sowie externe Komponenten mittels geeigneter Schaltungsmaßnahmen an einen Mikrocontroller anschließen, • haben bei der Erweiterung eines Modellroboters um selbst gewählte Sensoren, Aktoren oder Funktionalitäten die Arbeit in Entwicklungsteams eingeübt, • können den zur Entwicklung neuer bzw. zur Erweiterung bestehender Systeme erforderlichen Aufwand auf eigener Erfahrung basierend abschätzen, • sind nach dem Besuch dieser Lehrveranstaltung darauf vorbereitet, ihre Kenntnisse und Fähigkeiten in den nachfolgenden Projektarbeiten auszubauen.
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Rechnerarchitektur, Mikrocontroller, Speichertechnologien • Elektrische Eigenschaften, externe Anschlüsse, GPIO-Ports • Besonderheiten bei der Programmierung eingebetteter Systeme • Peripheriefunktionen im Mikrocontroller, Timer, Schnittstellen, Analog-Digital-Wandler, Pulsweitenmodulation • Inbetriebnahme mobiler Modellroboter • Erweiterung der Roboter durch selbst gewählte Sensoren, Aktoren oder Funktionalitäten in Kleingruppen
<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, 2016. ISBN-13: 978-0789755001

	<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>
--	--

Stand: 03.07.2019

M-SP3-4 Roboterregelung

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Roboterregelung M-SP3-4
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Robot Control
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Norbert Nitzsche
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Daniel Ossmann N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Mechatronik, 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, Simulations- und Entwurfsmodelle für stationäre Roboter mit serieller Kinematik und für mobile radbasierte Roboter aufzustellen. Unter Verwendung dieser Modelle können die Studenten verschiedene Regelstrategien implementieren, von lokalen Gelenkreglern bis hin zu Zustandsregelung. Die Studenten lernen auch einige moderne Verfahren aus dem Bereich maschinelles Lernen zur Ansteuerung von Robotern kennen.
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Industrieroboter und mobile Roboter ▪ Grundlagen der Simulationstechnik ▪ Methoden der Modellierung, Mehrkörperdynamik ▪ Regelstrategien (lokale Regler, Mehrgrößenregelung mit Entkopplung, Zustandsregler) ▪ Pfadplanung ▪ Faltung ▪ Einführung in Künstliche Neuronale Netze
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	G. Schulz: Regelungstechnik 1 und 2 Oldenbourg Verlag München Wien J. Lunze: Regelungstechnik 1 und 2 Springer Verlag W. Weber: Industrieroboter: Methoden der Steuerung und Regelung Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG
<i>Stand: 03.07.2019</i>	

M-SP3-5 Elektrische Antriebe

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Elektrische Antriebe M-SP3-5
<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, 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"> - 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. 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"> - 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. - Drehstrom Asynchronmaschine am Umrichter gespeisten Netz. - Gleichstrommaschinen in verschiedenen Schaltungsarten (auch umrichter gespeist). Kommutatorhaltige Universalmotoren, Sonderbauformen (Spaltpolmotoren). Synchronmaschine am starren Netz. - Umrichter gespeiste Permanenterregte Synchronmaschinen, BLDC. Umrichter gespeiste switched Reluktanzmaschinen (nur Funktionsprinzip). Schrittmotoren (Funktionsprinzip). - Kräfte, Momente, Drehzahlen, magnetische Größen (Sättigungsinduktionen, kritische Feldstärken). - Abtriebsrelevante Getriebe lösungen. - Mechanische und elektrische Leistungen, Wirkungsgrade, Temperaturen, Entwärmungslösungen.

	<ul style="list-style-type: none"> - Mechanische Aufbaubesonderheiten, Einsatzzeignung Funktionsspezifische Materialien und deren Bedeutung in den unterschiedlichen Motoren Herstellungstechnologien, Isolierverfahren der verschiedenen Motoren und Preisvorstellungen. - Kostenbeurteilung und Auswahlmatrix im Zusammenhang mit einer mechatronischen Aufgabe. Kenntnisse über die Anschlussbedingungen am starren Netz. - Kenntnisse über den Umrichterbetrieb (Grundsaltungen) für die einzelnen Antriebe. Besonderheiten der Umrichter hinsichtlich Oberschwingungen und Spannungsausnutzung und Störsignalerzeugung. - Allgemeine geregelte Kaskadenstruktur, Sensoren und Steuereinrichtungen (Controller.) - Regelungsalgorithmen für die verschiedenen Antriebsarten, Regelziele (Drehzahl, Position, Moment). - Momenten- Regelung mit Feldorientierung für BLDC und Drehstromasynchronmaschine. Spannungs- /Frequenz-Steuerung für Drehstromasynchronmaschinen. - Vollblocksteuerung für synchrone Permanenterregte Antriebe. - Lasten(Lastarten, Lastverhalten, Lastzyklen, Getriebe) Betriebsarten (Dauerbetrieb, Aussetzbetrieb, Umgebungsbedingungen) Auslegung, (Maschinenauswahl).
<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: 03.07.2019</i>	

M-SP3-6 Steuerungstechnik

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Steuerungstechnik M-SP3-6
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Control Technology
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr Ulrich Westenthanner
<i>weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Daniel Ossmann N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Maschinenbau, Pflichtmodul Schwerpunkt Mechatronik, 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"> • die Probleme und Anforderungen von verteilten, zeitkritischen Steuerungen, • die Grundkonzepte von PLC und deren Programmierung, • die Grundlagen und Anforderungen der Sicherheitstechnik.
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Signale: Erzeugung, Transport, Verarbeitung, Ausgabe, • Verknüpfungssteuerung – Ablaufsteuerung, • Aspekte zyklischer Echtzeitbetriebssysteme, • Modular aufgebaute Steuerungen (SPS), • Einblick in Bustechnologien, • Batch-Prozesse, • Sicherheitstechnik, • Programmierung und Dokumentation von PLC-Systemen im Praktikum anhand von realen SPS und Trainingsmodellen zur Fabriksimulation
<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. Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen für Fabrik- und Prozessautomation, Carl Hanser Verlag, München, 2015. Wellenreuther, G. u. D. Zastrov: Automatisieren mit SPS – Theorie und Praxis. 6. Auflage. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2015.
<i>Stand: 22.01.2020</i>	

Schwerpunkt Energietechnik

M-SP4-1 Thermodynamik und Wärmeübertragung II

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Thermodynamik und Wärmeübertragung II M-SP4-1
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Thermodynamics and Heat Transfer II
<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, 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 und Wärmeübertragung I)
<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"> • beherrschen die Fachsprache der Thermodynamik, • können thermodynamische Prozesse in technischen Systemen herausarbeiten, • können technische Systemanforderungen analysieren, die Modellbildung durchführen und zielführende Lösungswege erarbeiten, • können die Berechnung für reale Fluide durchführen, • können die Mechanismen der Wärmeübertragung auf gleichzeitig zeit- und ortsabhängige Vorgänge anwenden. • werden durch die vertieften Kenntnisse befähigt, die Ergebnisse rechnergestützter Simulationen einzuordnen und zu bewerten.
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Erweiterte Grundbegriffe der Thermodynamik und Wärmeübertragung: Systeme realer Fluide • Eigenschaften feuchter Luft und Prozesse mit feuchter Luft • Gasdynamik eindimensionaler Strömungen • Vollständige Verbrennung • Instationäre Wärmeleitung • Konvektiver Wärmeübergang bei Phasenwechsel: Kondensation und Verdampfung • Grundlagen von Wärmeübertragern: Auslegung und Umgang mit Kennzahlen • Methoden zur Erhöhung des konvektiven Wärmeübergangs • Eigenständige Durchführung von Versuchen mit feuchter Luft, an Überschallströmungen und an Wärmeübertragern

<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<p>Baehr, H. D.; Kabelac, S.: Thermodynamik. Springer.</p> <p>Cerbe, G.; Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik. Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen. Hanser.</p> <p>Cengel, Y.A.; Boles, M.A.: Thermodynamics. An Engineering Approach. Mc Graw Hill.</p> <p>Kümmel, W.: Technische Strömungsmechanik. Teubner.</p> <p>Böckh, P. v; Wetzel, T.: Wärmeübertragung. Grundlagen und Praxis. Springer</p> <p>Baehr, H.D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung. Springer.</p> <p>VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (Hrsg.): VDI-Wärmeatlas. Springer</p> <p>Polifke, W.; Kopitz, J.: Wärmeübertragung: Grundlagen, analytische und numerische Methoden. Pearson Studium</p> <p>Arbeitsunterlagen, Übungsaufgaben, Prüfungen vergangener Semester.</p>
<i>Stand: 03.07.2019</i>	

M-SP4-2 Fundamentals of Computational Fluid Dynamics

<i>Module description</i>	Fundamentals of Computational Fluid Dynamics (CFD M-SP4-2)
<i>German module description</i>	Grundlagen numerischer Strömungssimulation (CFD)
<i>Responsibler</i>	Prof. Dr. Andreas Gubner
<i>Other lecturers</i>	Prof. Dr. Björn Kniesner N.N.
<i>Language</i>	English
<i>Assigned to</i>	CiE, Bachelor Mechanical Engineering, compulsory module in Energy Technology, 6./7. Semester, SoSe
<i>Type of course, SWS</i>	Classroom lectures 2 SWS, practical training 2 SWS, student projects
<i>Workload in time hours</i>	Attendance study: 45 h – self-study: 105 h
<i>Credit Points</i>	5 ECTS
<i>Required knowledge</i>	CAD Knowledge M2040 (Fluid Mechanics) M2050 (Thermodynamics and Heat Transfer I)
<i>Larning goals (skills and competences)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Knowledge of simplified flow models such as incompressible and frictionless flows, potential and creeping flows as well as their mathematical model classifications. • Functioning of modern simulation tools, finite differences and volume method, conversion of a physical flow situation into a discretized equation system and its solution • Create own simulation in modern CFD software and critically evaluate the results obtained. • Overview of technically important turbulence models
<i>Content</i>	An introduction to the calculation of flow processes is given, which builds on the differential formulation of the conservation and transport principles in continuation of basic fluid mechanics. It will briefly discuss classic approaches. Simplified flow models are discussed, the mathematical properties of the underlying equations are discussed, solutions for numerical approximation solutions are developed and implemented in typical software using examples. Finally, a look at the simulation of flow situations using modern CFD software is given. During practical training, the students develop their own CFD simulations.
<i>Examination (form, duration, possible admission requirement)</i>	Examination according to the study and examination regulations as well as the study plan, approved aids according to the examination announcement
<i>Approved tools and references</i>	All own documents, pocket calculator
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	S. Lecheler, Numerische Strömungsberechnung, Springer Vieweg (German) J. Ferziger, M. Peric, Numerische Strömungsmechanik, Springer Verlag (German/English) H K Versteeg, W Malalasekera, An Introduction to Computational Fluid Dynamics – The Finite Volume Method 2nd edition, Pearson Prentice Hall (English)
<i>Stand: 03.07.2019</i>	

M-SP4-3 Zukunftsfähige Energiesysteme

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Zukunftsfähige Energiesysteme M-SP4-3
<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, 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 und Wärmeübertragung I)
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Kenntnisse über die Energiebegriffe, den Energiebedarf und den Energiefluss in der Gesellschaft. • Grundlegende Kenntnisse über die regenerativen „Energiequellen“ Sonne, Gezeiten, Erdwärme, deren dargebotenen Energieflüsse und Potentiale • Vertiefte Kenntnisse der physikalischen Grundlagen der einzelnen regenerativen Energiewandler • Grundlegende Kenntnisse über die Eigenschaften konventioneller und regenerativer Energiesysteme samt geeigneter Bewertungsgrößen • Grobauslegung von einzelnen Komponenten in regenerativen Energiesystemen • Grundlegende Kenntnisse über Energiespeicher- und -verteilungssysteme
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Energie und Gesellschaft, Energiebilanz der Erde • Regenerative Energiequellen und deren mögliche Umwandlungspfade • Energetische und umweltrelevante Bewertungskriterien für Energiesysteme • Physikalische, technische und wirtschaftliche Betrachtung der verschiedenen regenerativen Energiesysteme samt deren Bewertung • Klimawandel, Energiewende • Gegenüberstellung und Vergleich von Energiespeicher-Komponenten • Möglichkeiten zur Senkung des Energiebedarfs, der angebotsorientierten Energienutzung und intelligenter Energieverteilungssysteme • Erfassung und Analyse von Betriebsdaten von im Labor vorhandenen regenerativen Energiesystemen
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme, Hanser Pelte. D.: Die Zukunft unserer Energieversorgung, Springer Vieweg

	Watter, H.: Nachhaltige Energiesysteme, Springer Vieweg Unger, J, Hurtado, A.: Alternative Energietechnik, Springer Vieweg Reich, G., Reppich, M.: Regenerative Energietechnik, Springer Vieweg Mertens, K., Photovoltaik, Hanser Hau, E., Windkraftanlagen, Springer Vieweg Arbeitsunterlagen, Übungsaufgaben
<i>Stand:</i> 03.07.2019	

M-SP4-4 Energie- und Kraftwerkstechnik

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Energie- und Kraftwerkstechnik M-SP4-4
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Energy and Power Plant Technology
<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, 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</i>	M2040 (Strömungsmechanik) M2050 (Thermodynamik und Wärmeübertragung I)
<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 Grundlagenmodulen werden die technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkte erarbeitet. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die technischen, ökonomischen und ökologischen Zusammenhänge sowie die dadurch vorgegebenen Randbedingungen, • verstehen die Verfahren und Anlagen zur Umwandlung und Bereitstellung von Energie für unterschiedliche Anwendungsbereiche auf Basis konventioneller Energieträger, • können konkrete Anwendungsfälle bewerten sowie technisch und wirtschaftlich sinnvolle Konzepte erarbeiten.
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick: Energieverbrauch, Energiequellen, Energieträger, Auswirkungen auf die Umwelt • Energieerzeugung und -bedarf: zeitlicher Verlauf, benötigte Energieformen in den Anwendungssektoren • Exergetische Bewertung von Prozessen • Optimierung von Kreisprozessen • Dampfkraftwerke, kombinierte Gas- und Dampfturbinenkraftwerke • Heiz- und Blockheizkraftwerke, KWKK, Sektorkopplung • Rationelle Energienutzung • Wirtschaftlichkeitsberechnung und Kostenanalysen • Energierechtliche Rahmenbedingungen (Grenzwerte für Schadstoffemissionen etc.) • Datenbasierte Simulation von energietechnischen Anlagen, Erfassung und Analyse von Betriebsdaten im Labor
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Asimptote: Cycle-Tempo Reference Guide. Blesl, M., Kessler, A.: Energieeffizienz in der Industrie. Springer Vieweg.

	<p>Epple, B. et al.: Simulation von Kraftwerken und Feuerungen. Springer.</p> <p>Konstantin, P.: Praxisbuch Energiewirtschaft. Springer.</p> <p>Schmitz, K., Schaumann, G.: Kraft-Wärme-Kopplung. Springer.</p> <p>Strauß, K.: Kraftwerkstechnik. Springer.</p> <p>Zahoransky, R. A. et al.: Energietechnik. Springer.</p> <p>Arbeitsunterlagen, Übungsaufgaben, Prüfungen vergangener Semester.</p>
<p>Stand: 03.07.2019</p>	

M-SP4-5 Turbomaschinen

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Turbomaschinen M-SP4-5
<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, 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 und Wärmeübertragung I)
<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 Grundlagenmodulen werden Funktionsweise, Auslegungsregeln und Betriebsverhalten abgeleitet.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Funktion, das Arbeitsprinzip und den Aufbau von Dampfturbinen, Gasturbinen, Triebwerken und Turboverdichtern, • kennen das Betriebsverhalten, die Einsatzbereiche und Anwendungsmöglichkeiten von thermischen Turbomaschinen, • können eine vereinfachte Berechnung und Auslegung durchführen, • sind in der Lage, praktische Aufgabenstellungen wie Auswahl und Betrieb von thermischen Turbomaschinen sowie deren Einbindung in Anlagen zu lösen. • können sich rasch in die Anwendung aktueller Simulationswerkzeuge einarbeiten.
<i>Inhalt</i>	<p>Gemeinsame Grundlagen der Turbomaschinen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung, Aufbau, Betriebsgrößen, Energieflüsse und Wirkungsgrade • Strömungsvorgänge und Energieübertragung im Laufrad, Ähnlichkeitsgesetze und Kennzahlen • Thermodynamik der Turbinen- und Verdichterstufe, Verluste in der Stufe, Stufenbauarten, mehrstufige Anordnungen • Bestimmung der Hauptauslegungsdaten • Konstruktive Besonderheiten wesentlicher Bauteile: Schaufeln, Rotoren, Gehäuse, Dichtungen und Lagern <p>Spezielle Aspekte von Dampfturbinen, Gasturbinen, Triebwerken und Turboverdichtern:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prozesse, Anlagenkonzepte, Bauformen • Betriebsverhalten und Regelung • Hilfssysteme, Schadensfälle • Aktuelle Anwendungs- und Ausführungsbeispiele • Zukünftige Entwicklungen
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung

<p><i>Literaturhinweise/Skripten</i></p>	<p>CFturbo: Programmsystem zum Entwurf von Turbomaschinen. GasTurb: Gas turbine performance software. Korpela, S.: Principles of Turbomachinery. Wiley. Menny, K.: Strömungsmaschinen. Teubner. Rick, H., Staudacher, S.; Kurzke, J.: Gasturbinen und Flugantriebe. Springer. Sigloch, H.: Strömungsmaschinen: Grundlagen und Anwendungen. Hanser. Arbeitsunterlagen, Übungsaufgaben, Prüfungen vergangener Semester.</p>
<p>Stand: 03.07.2019</p>	

M-SP4-6 Fluidtechnik

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Fluidtechnik M-SP4-6
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Fluid Technology
<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, 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 und Wärmeübertragung I)
<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, eine 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"> • Bestimmung der Hauptabmessungen eines Laufrades von Kreiselpumpen und Turbinen • Grundlagen, Aufbau und Wirkungsweisen • Geschwindigkeiten am Laufrad • Radial-, Axialbauformen • Dimensionierung über Diagramme und dimensionsloser Kennzahlen • Wirkungsgrade, Leckagen • Kennzahlen, Modellgesetze, charakteristische Größen • Kennlinien, Verluste, Betriebspunktänderungen • Gehäuseteile • Pumpenschaltungen, Kavitation, NPSH • Bauformen von alternativen Pumpen • Praktische Einführung in Strömungsmesstechnik (Durchsatzbestimmung, PIV) <p>Ölhydraulik und Pneumatik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Grundlagen zu Eigenschaften der Fluide in Bezug auf Kraftübertragung • Vorstellung von Funktionsweise und Aufbau der fluidtechnischen Komponenten • Auslegungsverfahren zu stetigen und absätzigen Energiewandlern, zu Wege-, Druck- und Stromventilen, zu Ölbehältern, zu Druckspeichern und anderen Systemkomponenten

	<ul style="list-style-type: none"> • Berechnungsverfahren zu Schaltungen, Leistungsübertragungen, Übertragungsverlusten und Wirkungsgradeinflüssen • Aufbau und Funktionsweise fluidtechnischer Grundschaltungen • detaillierte Betrachtung ausgeführter fluidtechnischer Systeme anhand von Beispielen • Eigenständige Durchführung von Versuchen und Messungen zu Kreiselpumpen- und Turbinenströmungen sowie Aufbau und Durchführung von ölhydraulischen Schaltungen
<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 bereitgestellt. Weiterführende Literatur ist in diesen Unterlagen aufgelistet, z.B.</p> <p>Pfleiderer, C.: Technische Strömungsmaschinen, Springer Bauer, G.: Ölhydraulik, Teubner Beater, P.: Entwurf hydraulischer Maschinen, Springer Will, D.: Hydraulik, Springer. Grollius, H.-W.: Grundlagen der Hydraulik, Hanser Grollius, H.-W.: Grundlagen der Pneumatik, Hanser Watter, H.: Hydraulik und Pneumatik, Vieweg-Teubner Murrenhoff, H.: Grundlagen der Fluidtechnik, Shaker-Verlag</p>
<i>Stand: 03.07.2019</i>	

5. Wahlpflichtmodule

(Die Modulbeschreibungen der anderen Studiengänge sind in den jeweiligen Modulhandbüchern zu finden.)

M-W-1 Hydraulik, Pneumatik und Mobile Maschinen

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Hydraulik, Pneumatik und Mobile Maschinen M-W-1
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Hydraulic and Pneumatic Systems – Mobile Machinery
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Ulrich Westenthanner
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Daniel Ossmann 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"> • Einsatzmöglichkeiten mobiler Arbeitsmaschinen (Land-, Bau- und weitere Spezialmaschinen) • Ausgewählte theoretische Grundlagen und Berechnungsverfahren zu den wichtigsten Arbeitsverfahren, für die mobile Maschinen eingesetzt werden • Aufbau mobiler Maschinen – Vorstellung der wichtigsten Module (Antrieb, Kraftübertragung, Verbraucher, Rahmen, Fahrerarbeitsplatz...) • detaillierte Betrachtung wichtiger ausgeführter mobiler Arbeitsmaschinen und der dort zum Einsatz kommenden fluidtechnischen Systeme • Physikalische Grundlagen zu Eigenschaften der Fluide in Bezug auf Kraftübertragung • Vorstellung von Funktionsweise und Aufbau der fluidtechnischen Komponenten • Auslegungsverfahren zu stetigen und absätzigen Energiewandlern, zu Wege-, Druck- und Stromventilen,

	<p>zu Ölbehältern, zu Druckspeichern und zu anderen Komponenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnungsverfahren zu Leistungsübertragungen, Übertragungsverlusten, Wirkungsgradeinflüssen und fluidtechnischen Schaltungen • Aufbau und Funktionsweise fluidtechnischer Grundsaltungen • Einführung in Werkzeuge zur Simulation fluidtechnischer Komponenten/Schaltungen • Projektierung einfacher fluidtechnischer Schaltungen und anderer Elemente einfacher mobiler Maschinen <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> <p>Westenthanner: Skript Hydraulik, Pneumatik und mobile Maschinen, Hochschule München (Version 2019)</p> <p>Matthies, H.J., u. K.Th. Renius: Einführung in die Ölhydraulik. Springer-Vieweg Verlag, Auflagen ab 2012 optimal geeignet.</p>
<i>Stand: 22.01.2020</i>	

M-W-2 Plant Engineering

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Plant Engineering M-W-2
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Plant Engineering
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr.-Ing. Andreas Eursch
<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"> • Overview over the elements necessary for the construction of industrial plants • Strength analysis in pressure vessel and pipe walls • Wall thickness calculations • Design of piping systems and selection of pumps and compressors <p>Theoretical derivations & explanations are completed by calculation of numerous practical examples.</p>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> • • Materials • Elements of Piping Systems and Drawing • Loads on Walls of Pressure Vessels • Wall Thickness Calculation of Pressure Vessels Support and Expansion Compensation of Pipelines • Stress Analysis of Pipes • Fluid Dynamics in Pipelines and selection of pumps and compressors
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Lehrbuch: R. Herz: Grundlagen der Rohrleitungs- und Apparatechnik, 4. Auflage, Vulkan-Verlag, 20014 Videos, Skript und Übungsaufgaben auf Moodle
<i>Stand: 03.07.2019</i>	

M-W-3 Verfahrenstechnik

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Verfahrenstechnik M-W-3
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Process Engineering
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Andreas Gubner
<i>Weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Klaus Peter Zeyer (FK06) N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch/Englisch
<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 und Wärmeübertragung
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis technologischer Grundverfahren der Verfahrenstechnik, • Kenntnis der grundlegenden technologischen Verfahren der Prozess- und Reaktionsführung • Fähigkeit zur analytischen Erfassung und Lösung von Problemen, • Fertigkeit zur selbständigen Durchführung verfahrenstechnischer Versuche
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsweisen der Verfahrenstechnik • Stofftrennung und Stoffvereinigung • Disperse Systeme • Kornkollektive: Zerkleinerung, Siebtechnik, Kornanalysen • Zerkleinerung • Sedimentation, Zentrifugieren, Filtration • Verfahrensbilanzierung und Bilanzierung • Destillation: Boden- und Füllkörperkolonnen, Zweistoffgemische, kontinuierliche Destillation, Regelung von Destillationskolonnen • Adsorption von Gasen • Flüssig-flüssig Extraktion • Adsorption
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Schwister, Leven: Verfahrenstechnik für Ingenieure, Hanser Verlag Stiess, Matthias: Mechanischer Verfahrenstechnik I und II, Springer-Verlag Vorlesungsskriptum Prof. C. Maurer Vauck, Müller: Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik, Wiley-VCH
<i>Stand: 27.06.2018</i>	

M-W-4 Förder- und Materialflusstechnik

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Förder- und Materialflusstechnik M-W-4
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Material Handling
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Andreas Eursch
<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"> • Einführung: Übersicht und Einteilung, Bedeutung der Fördertechnik, angewandte Methoden • Charakteristische Baugruppen und Bauteile: Seile und deren Berechnungsverfahren, Ketten, Schienen, Räder und Rollen, Lastaufnahmemittel, Bremsen, Antriebe • Flurförderzeuge: Einführung, technische Merkmale und Baugruppen (Fahrwerke, Hubgerüste), gesetzliche Vorschriften und Normen (Bremsen, Standsicherheit), Bauarten von Flurförderzeugen • Kranbau - Bemessung von Stahltragwerken: Einführung, Bauarten, graphische Lösungsmethoden, Lastannahmen, Berechnungen und Nachweise: Allgemeiner Spannungsnachweis, Stabilitätsnachweis, Betriebsfestigkeitsnachweis • Materialflusstechnik – Logistik: Lagerarten (Einteilung), Lagerkennzahlen, Layoutplanung (Dreiecksverfahren), Transportmittel, Kommissionier-Techniken, Informationsfluß (-mittel), Logistik (Planung, Strukturierung): Einführung, Steuerungsprinzipien, aktuelle Logistikstrukturen
<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: 16.01.2019</i>	

M-W-5 Methoden der Produktentwicklung II und Rechnergestützte Entwicklung II

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Methoden der Produktentwicklung II und Rechnergestützte Entwicklung II M-W-5
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Methods of Product Development II and Computer Aided Product Development II
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Markus Lutz v. 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>	Grundlagen der Konstruktion, Einführung in die Produktentwicklung, Maschinenkonstruktion, Getriebeentwicklung; Methoden der Produktentwicklung I, Rechnergestützte Methoden I
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen übergeordnete Methodiken/Vorgehensweisen der Produktentwicklung für komplexe Aufgaben und können sie anwenden, • kennen ausgewählte Einzelmethoden (s. u.) für komplexe Aufgaben aller Phasen der Produktentwicklung und können sie anwenden (Beispiele) • kennen aktuelle Entwicklungsprozesse inkl. der Einbindung von Rechnerunterstützung • kennen ausgewählte Simulationssysteme und wissen um deren Integration in den Entwicklungsprozess
<i>Inhalt</i>	Methoden der Produktentwicklung II: <ul style="list-style-type: none"> • 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. • Methoden, Modelle und Ansätze zur Bewältigung komplexer Systemzusammenhänge • 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"> ○ Methoden zur Aufgabenklärung/Funktionsmodellierung komplexer Aufgaben (umsatzorientierte und relationsorientierte Funktionsmodellierung), Abbildung von Relationen/Netzen/Zielkonflikten ○ Lösungssuche: Intensivierte Recherchemethoden, systematische Variation/Kombination und Reduktionsstrategien, Elemente von TRIZ ○ Detaillierte Analysemethoden (Versuche, Verknüpfung zur Simulation) ○ Detaillierte, interdisziplinäre Bewertungsverfahren

	<p>Rechnergestützte Methoden II:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Grundlagen der Computergrafik ○ Freiformflächen ○ Reverse Engineering • Übungen: Freiformflächen, Reverse Engineering, Bauteil-/Baugruppenoptimierung mit Creo (PTC) • Vertiefung zur Prozesskette CAD-FEM <ul style="list-style-type: none"> ○ Von der Handskizze zum ersten Konzept im Rechner ○ Konstruktionskataloge, Einbindung rechnergestützter Informationssysteme, Datenbanken (DIN Normen, Herstellerkataloge) ○ Erweiterte, angewandte Modellbildung (Strukturmechanik, Schwingungsanalyse, dynamische Vorgänge) ○ Festigkeitsanalyse - Lebensdauer ○ Optimierungsmöglichkeiten durch Rechnereinsatz (Gestaltoptimierung) <p>Darstellung der Vernetzung der obigen Elemente der methodischen und der rechnergestützten Produktentwicklung II anhand gemeinsamer Beispiele (inkl. Übungen)</p>
<i>Prüfung</i>	<p>Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung</p>
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<p>Lindemann, U. Methodische Entwicklung technischer Produkte. Berlin: Springer, 2005. Giapoulis, A.: Modelle für effiziente Entwicklungsprozesse. Aachen: Shaker 1998. Haberfellner R.: Systems Engineering: Grundlagen und Anwendung: Zürich: Orell Füssli, 2015. Züst, R.; Einstieg ins Systems Engineering, Zürich: Orell Füssli 1997. Pohl, K.: Basiswissen Requirements Engineering: Heidelberg: dpunkt.verlag, 2015. Koltze, K.: Systematische Innovation: München: Hanser: 2011. Wintzer, P.: Generic Systems Engineering: Berlin: Springer, 2016. Grabowski, H. et al.: Universal Design Theory. Aachen: Shaker, 1998. Klein, B.: Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau, Wiesbaden: Vieweg & Teubner 2010. Kleppmann, W.: Versuchsplanung: Produkte und Prozesse optimieren: Hanser: München, 2016 Betten, J.: Finite Elemente für Ingenieure 2. Berlin: Springer 2004. Steinke, P.: Finite Elemente Methode. Berlin: Springer 2012.</p>
<p><i>Stand: 03.07.2019</i></p>	

M-W-6 Werkzeugmaschinen

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Werkzeugmaschinen M-W-6
<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>	

M-W-7 Einführung in die Methode der Finiten Elemente

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Einführung in die Methode der Finiten Elemente M-W-7
<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 Prof. Dr. Markus Gitterle 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 I-III
<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. Einheits-elemente, 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, Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden. Springer Verlag. Zienkiewicz, Taylor, Zhu : The Finite Element Method. Its Basis and Fundamentals. Butterworth Heinemann. Müller, Groth: FEM für Praktiker Band 1. Grundlagen: Basiswissen und Arbeitsbeispiele zu FEM-Anwendungen- Lösungen mit dem Programm ANSYS Rev.9/10. Expert-Verlag.
<i>Stand: 03.07.2019</i>	

M-W-8 Internationale wissenschaftliche Vertiefung des Maschinenbaus

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Internationale wissenschaftliche Vertiefung des Maschinenbaus M-W-8
<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 ingenieurstechnischer 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>	

M-W-9 Verbrennungsmotoren

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Verbrennungsmotoren M-W-9
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Internal Combustion Engines
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Martin Doll
<i>weitere Dozenten</i>	Prof. Dr. Andreas Rau N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Bachelor Fahrzeugtechnik, 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: 75h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Kenntnisse</i>	Thermodynamik I
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<p>Dieses Modul vermittelt die methodischen und fachlichen Qualifikationen, die für Einsatz und Entwicklung von Verbrennungsmotoren 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"> • verstehen die Funktion, das Arbeitsprinzip und den Aufbau von Verbrennungsmotoren • kennen das Betriebsverhalten, die Einsatzbereiche und Anwendungsmöglichkeiten von Verbrennungsmotoren • können eine vereinfachte Berechnung und Auslegung durchführen, • sind in der Lage, praktische Aufgabenstellungen wie Auswahl und Betrieb Verbrennungsmotoren sowie deren Einbindung in Fahrzeugen und Anlagen zu lösen. <p>Im Rahmen des Praktikums wird auf die Themen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau eines Motorenprüfstands • Messtechnik am Motorenprüfstand • Druckindizierung • Thermodynamische Analyse • Emissionsmesstechnik <p>vertieft eingegangen.</p>
<i>Inhalt</i>	<p>Thermodynamische Grundlagen: z. B. Kreisprozesse, thermischer Wirkungsgrad, Verluste. Fähigkeit zur Berechnung der wichtigsten Größen, z. B. Leistungen, Arbeitsdruck, Wirkungsgrade, Verbrauchsgrößen, Kennwerte des Luftdurchsatzes. Kennlinien und Kennfelder.</p> <p>Eigenschaften der in Verbrennungsmotoren verwendeten Brennstoffe: z. B. Struktur und Zündeigenschaften, Luftbedarf, Heizwert, Herstellung von Brennstoffen, Alternativbrennstoffe; Einrichtungen zum Ladungswechsel; Gemischbildung, Zündung und Verbrennung bei Otto- und Dieselmotor; Brennverlauf, normale und anormale Verbrennung, Brennräume und Brennverfahren; Motorsteuerungen und -regelungen.</p>

	<p>Aufbau und Funktion spezieller Verbrennungsmotoren- bauarten, Hybrid- und Sonderverfahren. Abgasproblematik: z. B. Entstehung und Wirkung der Schadstoffe, Reduzierung von Schadstoffen, Abgasgesetzgebung. Überblick über die konstruktive Gestaltung der Baugruppen und Bauteile von Verbrennungsmotoren.</p> <p>Motorenmesstechnik, Druckindizierung und thermodynamische Analyse, Emissionsmesstechnik</p>
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	<p>PISCHINGER, S.: Verbrennungskraftmaschinen 1 und 2. RWTH Aachen.</p> <p>MERKER, G. und SCHWARZ, C.: Verbrennungsmotoren. Teubner.</p> <p>HEYWOOD, J.: Internal Combustion Engines. McGraw-Hill</p> <p>BASSHUYSEN, R.: Handbuch Verbrennungsmotor. Vieweg. Arbeitsunterlagen, Übungsaufgaben.</p>
<i>Stand: 17.10.2018</i>	

M-W-10 Einführung in künstliche Intelligenz und Machine Learning

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Einführung in künstliche Intelligenz und Machine Learning M-W-10
<i>engl. Modulbezeichnung</i>	Introduction to artificial intelligence and machine learning
<i>Modulverantwortlicher</i>	Prof. Dr. Christian Möller
<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 2 SWS, Praktikum 2 SWS
<i>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</i>	Präsenzstudium 45h - Selbststudium: 105h
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS
<i>Empfohlene Voraussetzungen</i>	Ingenieurmathematik I,II, Ingenieurinformatik
<i>Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)</i>	<p>Fachkompetenz Nach Besuch dieses Moduls können die Studierenden Möglichkeiten und Grenzen moderner KI-Systeme einschätzen; in Anwendungssituationen erkennen, ob der Einsatz von Methoden des Machine Learnings vielversprechend ist; die wesentlichen Techniken, die bei intelligenten Systemen zum Einsatz kommen beschreiben und anwenden; grundlegende Konzepte der Theorie des Machine Learnings erläutern; konkrete Machine Learning Projekte Schritt für Schritt nachvollziehen; mit Hilfe moderner Software-Bibliotheken (Scikit-Learn, Pandas, TensorFlow) einfachere Beispiele selbstständig implementieren.</p> <p>Methodenkompetenz Die Studierenden können selbstständig mit modernen Software-Bibliotheken umgehen. Sie können diese insbesondere benutzen, um große Datenmengen zu untersuchen und zu visualisieren.</p> <p>Selbstkompetenz Die Studierenden können eigene Hypothesen anhand von zur Verfügung stehenden Daten entwickeln und testen.</p> <p>Sozialkompetenz Die Lehrveranstaltung befähigt die Studierenden dazu, die Fachinhalte adäquat zu verbalisieren und entsprechende Fachdiskussionen mit Peers führen zu können.</p>
<i>Inhalt</i>	<p>In der Lehrveranstaltung werden grundlegende Konzepte und Methoden aus dem Bereich Machine Learning dargestellt. Diese werden in einem Rechnerpraktikum anschaulich und anwendungsorientiert vertieft, indem die Studierenden sowohl unter Anleitung als auch selbstständig die besprochenen Methoden implementieren und damit experimentieren. Hierfür wird eine Open Source Umgebung (Python, Scikit-Learn, Pandas, TensorFlow) verwendet.</p> <p>Es wird auf folgende Themen eingegangen: Überblick KI und Machine Learning: Supervised und Unsupervised Learning, Problem der Datenqualität, Over- bzw. Underfitting Einführung in grundlegende Ideen und Algorithmen wie z.B. Naive Bayes, lineare, polynomielle und logistische Regression, k-Nearest-Neighbor, (Kernel-) SVM, Random Forests Anwendungsklassen Vorhersage und Klassifizierung: Anwendungsgebiete Predictive Maintenance und Bild-/Mustererkennung</p>

	Künstliche neuronale Netzwerke
<i>Prüfung</i>	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	Ertel, Grundkurs Künstliche Intelligenz, Springer Vieweg (2016); Géron, Hands-on machine learning with Scikit-Learn & TensorFlow, O'Reilly (2017) De Mello, Ponti, Machine Learning, Springer (2018) Dörn, Programmieren für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Vieweg (2018), Goodfellow, Deep Learning (Adaptive Computation and Machine Learning), MIT Press (2016)
<i>Stand: 03.07.2019</i>	

Wahlmöglichkeiten aus anderen Studiengängen

Die Beschreibungen der Module aus den Bachelorstudiengängen MBB und FAB finden Sie unter

FAB:

https://www.me.hm.edu/studienangebot/bachelor/bachelor_fa/archiv_studienplaene_und_modulhandbuecher_fab.de.html

LRB:

https://www.me.hm.edu/studienangebot/bachelor/bachelor_lrb/archiv_studienplaene_und_modulhandbuecher_lrb.de.html

6. Courses in English

M2040-CiE Fluid Mechanics

<i>Course title</i>	Fluid Mechanics M2040-CiE
<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"> • Introduction to fluid mechanics • Continuum • Fluid Statics <ul style="list-style-type: none"> -hydrostatics, -aerostatics, -buoyancy, -rotating fluids -atmosphere • Elementary Fluid Dynamics <ul style="list-style-type: none"> -Bernoulli Equation -conservation of mass -conservation of momentum • Fluid Kinematics • Finite Control Volume Analysis • Differential Analysis of Fluid Flow • Dimensional Analysis, Similitude, and Modeling • Viscous Flow in Pipes • Flow Over Immersed Bodies • Open-Channel Flow • Physical Properties of Fluids
<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: 03.07.2019</i>	

M2060-CiE Dynamics for Engineers

<i>Course title</i>	Dynamics for Engineers M2060-CiE
<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"> • Introduction • Underlying mathematical principles (Vectors & Matrices) • Mass Moments and Products of Inertia of mechanical systems • Transformations (Euler, Direction Cosine Matrix, Quaternions) • Kinematical treatment of point masses • 3D translation and rotation of rigid bodies • Numerical Simulation with Matlab • Vibrations • Gyroscopic Motion • Automotive and Aerospace Applications
<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 & 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>	

M4000-CiE Mechanical Engineering Project

<i>Course title</i>	Mechanical Engineering Project M4000-CiE
<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"> • Project planning • Project management • Systems Engineering • Planning of resources • Interpretation of request for proposals • Interpretation of competition rules and/or collaboration agreements • Report writing • Test plan development • Creation of operating manuals and procedures • Safety manuals
<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>	

M-SP4-2-CiE Fundamentals of Computational Fluid Dynamics

<i>Module description</i>	Fundamentals of Computational Fluid Dynamics (CFD M-SP4-2)
<i>German module description</i>	Grundlagen numerischer Strömungssimulation (CFD)
<i>Responsibler</i>	Prof. Dr. Andreas Gubner
<i>Other lecturers</i>	Prof. Dr. Björn Kniesner N.N.
<i>Language</i>	English
<i>Assigned to</i>	CiE, Bachelor Mechanical Engineering, compulsory module in Energy Technology, 5./6./7. Semester, SoSe
<i>Type of course, SWS</i>	Classroom lectures 2 SWS, practical training 2 SWS, student projects
<i>Workload in time hours</i>	Attendance study: 45 h – self-study: 105 h
<i>Credit Points</i>	5 ECTS
<i>Required knowledge</i>	CAD Knowledge M2040 (Fluid Mechanics) M2050 (Thermodynamics and Heat Transfer I)
<i>Larning goals (skills and competences)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Knowledge of simplified flow models such as incompressible and frictionless flows, potential and creeping flows as well as their mathematical model classifications. • Functioning of modern simulation tools, finite differences and volume method, conversion of a physical flow situation into a discretized equation system and its solution • Create own simulation in modern CFD software and critically evaluate the results obtained. • Overview of technically important turbulence models
<i>Content</i>	An introduction to the calculation of flow processes is given, which builds on the differential formulation of the conservation and transport principles in continuation of basic fluid mechanics. It will briefly discuss classic approaches. Simplified flow models are discussed, the mathematical properties of the underlying equations are discussed, solutions for numerical approximation solutions are developed and implemented in typical software using examples. Finally, a look at the simulation of flow situations using modern CFD software is given. During practical training, the students develop their own CFD simulations.
<i>Examination (form, duration, possible admission requirement)</i>	Examination according to the study and examination regulations as well as the study plan, approved aids according to the examination announcement
<i>Approved tools and references</i>	All own documents, pocket calculator
<i>Literaturhinweise/Skripten</i>	S. Lecheler, Numerische Strömungsberechnung, Springer Vieweg (German) J. Ferziger, M. Peric, Numerische Strömungsmechanik, Springer Verlag (German/English) H K Versteeg, W Malalasekera, An Introduction to Computational Fluid Dynamics – The Finite Volume Method 2nd edition, Pearson Prentice Hall (English)
<i>Stand: 03.07.2019</i>	

M-W-2-CiE Plant Engineering

<i>Course title</i>	Plant Engineering M-W-2-CiE
<i>Name of lecturer</i>	Prof. Dr.-Ing. Andreas Eursch
<i>Other lecturers</i>	Prof. Dr. Rolf Herz (FK05) N.N.
<i>Language</i>	English
<i>Curriculum</i>	Bachelor of Mechanical Engineering, Elective Module, Semester 5/6/7, Winter only
<i>Teaching Methods</i>	Course lecture 4 SWS
<i>Time of involvement</i>	Presence: 45h – self-study: 105h
<i>Number of ECTS credits</i>	5 ECTS
<i>Recommended prerequisites</i>	
<i>Course objective</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"> • Overview over the elements necessary for the construction of industrial plants • Strength analysis in pressure vessel and pipe walls • Wall thickness calculations • Design of piping systems • Fluid dynamical calculations in pipes <p>Theoretical derivations & explanations are completed by calculation of numerous practical examples.</p>
<i>Course contents</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Elements of Piping Systems (ca. 2 hours) • Drawing (ca. 2 hours) • Loads on Walls of Pressure Vessels (ca. 6 hours) • Wall Thickness Calculation of Pressure Vessels (ca. 12 hours) • Support and Expansion Compensation of Pipelines (ca. 12 hours) • Stress Analysis of Pipes (ca. 6 hours) • Fluid Dynamics in Pipelines (ca. 12 hours) • Plant Examples (ca. 8 hours)
<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>	Grundlagen der Rohrleitungs- und Apparatechnik, 3rd edition, Vulkan-Verlag, 2009, by Rolf Herz
<i>Stand: 27.06.2018</i>	

M-W-8-CiE Advanced course in Mechanical Engineering

<i>Course title</i>	Advanced course in Mechanical Engineering M-W-8-CiE
<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

ZW20 Aktuelle Themen aus dem Maschinenbau, der Fahrzeug- und der Flugzeugtechnik

<i>Modulbezeichnung/ Modulnummer</i>	Aktuelle Themen aus dem Maschinenbau, der Fahrzeug- und der Flugzeugtechnik ZW20
<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 Dipl.-Ing. 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>	