Hochschule
München
University of
Applied Sciences

MODULHANDBUCH MIT STUDIENPLAN

Bachelorstudiengang Maschinenbau MBB

Stand: 16.07.2025

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Hinweise 5
2 Studienziele 5
3 MBB auf einen Blick 6
4 Studienplan 7
4.1 Erstes und zweites Studiensemester 7
4.2 Drittes Studiensemester 8
4.3 Viertes Studiensemester 8
4.4 Fünftes Studiensemester 9
4.5 Sechstes Studiensemester 9
4.6 Siebtes Studiensemester 10
4.7 Regelungen zum Studienplan 10
5 Studienschwerpunkte 12
6 Übersicht Wahlpflichtmodule 15
7 Übersicht freiwillige Wahlfächer 19
8 Regelungen für Dual-Studierende 20
9 Ziele Module-Matrix 23
10 Modulbeschreibungen 27
10.1 Pflichtmodule 27
M1010 Ingenieurmathematik I 27
M1020 Technische Mechanik I 29
M1030 Grundlagen der Konstruktion 31
M1060 Ingenieurmathematik II 34
M1070 Technische Mechanik II 36
M1080 Maschinenelemente I 38
M1090 Einführung in die Produktentwicklung 40
M1100 Werkstofftechnik der Metalle 42
M1170 Ingenieurinformatik 43
M1171 Programmieren 43
M1172 Numerik für Ingenieure 45
M1180 Betriebswirtschaftslehre 46
M1190 Elektrotechnik 48
M2010 Spanlose Fertigung 50
M2020 Chemie und Kunststofftechnik 52
M2030 Technische Mechanik III 54
M2040 Technische Strömungsmechanik 56
M2050 Thermodynamik und Wärmeübertragung I 58
M2060 Technische Dynamik 60
M2070 Spanende Fertigung und Betriebsorganisation 62
M2071 Spanende Fertigung 63
M2072 Betriebsorganisation 65
M2080 Regelungs- und Messtechnik 66
M2081 Messtechnik Grundlagen 66
M2082 Regelungstechnik I 68
M2090 Elektrische Antriebe und Steuerungstechnik 70
M2100 Ingenieurpraktikum mit Praxisseminar 73

M2120 Maschinentechnisches Praktikum 75
M2200 Bachelorarbeit 78
M2201 Bachelorseminar 78
M2202 Bachelorarbeit 80
M3010 Maschinenelemente II 81
M3020 Maschinenkonstruktion 83
M3030 Getriebeentwicklung 85
M4000 Projektmodul 87
10.2 Schwerpunktmodule 89
Schwerpunkt Produktentwicklung 89
M-SP1-1 Angewandte Produktentwicklungs- und Innovationsmethoden 89
M-SP1-2 Angewandte rechnergestützte Methoden der Produktentwicklung und Simulation 91
M-SP1-3 Entwicklungs- und Kostenmanagement 93
M-SP1-4 Entrepreneurship 95
M-SP1-5 Instandhaltung, Zuverlässigkeit und Qualitätssicherung 97
M-SP1-6 Nachhaltige, innovative Produktentwicklung 99
Schwerpunkt Produktion in intelligenten Fabriken 101
M-SP2-1 Management komplexer Produktionsnetzwerke 101
M-SP2-2 Vernetzte, kognitive Produktionssysteme 103
M-SP2-3 Integrierte rechnergestützte Methoden in Produktion und Produktlebenszyklus 105
M-SP2-4 Qualitätssicherung und Closed-loop manufacturing 107
M-SP2-5 Neuartige Fertigungsverfahren und Eigenschaften moderner Werkstoffsysteme 109
M-SP2-6 Smart Composites 111
Schwerpunkt Intelligente Maschinen und Mechatronik 113
M-SP3-1 Regelungstechnik II 113
M-SP3-2 Angewandte Elektronik 115
M-SP3-3 Intelligente Hardware und Eingebettete Systeme 117
M-SP3-4 Roboterregelung 119
M-SP3-5 Seminar künstliche Intelligenz und Machine Learning 120
M-SP3-6 Automatisierungstechnik 122
Schwerpunkt Energietechnik 124
M-SP4-1 Thermodynamik und Wärmeübertragung II 124
M-SP4-2 Grundlagen der Energietechnik 126
M-SP4-3 Nachhaltige Energiesysteme 127
M-SP4-4 Mobile und stationäre Energiespeicherung 129
M-SP4-5 Energieversorgungskonzepte 131
M-SP4-6 Fluidtechnik 132
10.3 Wahlpflichtmodule 134
M-W-1 Hydraulik, Pneumatik und Mobile Maschinen 134
M-W-2 Plant Engineering 136
M-W-3 Verfahrenstechnik 137
M-W-4 Versuchsplanung und -auswertung 138
M-W-5 Technisch-wirtschaftliche Optimierung von Bauteilen 140
M-W-6 Werkzeugmaschinen 143
M-W-7 Einführung in die Methode der Finiten Elemente 144
M-W-8 Internationale wissenschaftliche Vertiefung des Maschinenbaus 145

M-W-9 Verbrennungsmotoren ... 146
M-W-10 Einführung in künstliche Intelligenz und Machine Learning ... 148
M-W-11 Fundamentals of Computational Fluid Dynamics ... 150
Dual-W-1 Management von Produktentwicklungsprojekten ... 152
Wahlmöglichkeiten aus anderen Studiengängen ... 154
10.4 Courses in English ... 155
M2040-CiE Fluid Mechanics ... 155
M2060-CiE Dynamics for Engineers ... 156
M4000-CiE Mechanical Engineering Project ... 157
M-W-11-CiE Fundamentals of Computational Fluid Dynamics ... 158
M-W-2-CiE Plant Engineering ... 160
M-W-8-CiE Advanced course in Mechanical Engineering ... 161
10.5 Freiwillige Wahlfächer ... 162
ZW11 bis ZW17 Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Betrieb eines Fahrzeugs I, II, III, IV, V, VI, VII ... 162
ZW20 Aktuelle Themen aus dem Maschinenbau, der Fahrzeug- und der Flugzeugtechnik ... 165
11 Bachelorarbeit ... 166

1 Allgemeine Hinweise

Für alle Studierenden, die nach dem SoSe 2020 ihr Studium im Bachelorstudiengang Maschinenbau aufnehmen, gelten die neuen Studien- und Prüfungsordnungen (SPO) auf Basis der Allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung der Hochschule München (ASPO). Zur Sicherstellung des Lehrangebotes und zur Information der Studierenden muss ein Studienplan erstellt werden, der nicht Teil der jeweiligen SPO ist und aus dem sich der Ablauf des Studiums im Einzelnen ergibt.

Es gelten die Bestimmungen der auf der Seite Verordnungen und Satzungen (https://www.hm.edu/studium_1/im_studium/mein_studium/recht/verordnungen_satzungen.de.html) veröffentlichten

- Allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung der Hochschule für Angewandte Wissenschaften München (ASPO)
- aktuellen Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang (SPO).

Die im Studienplan festgelegte Prüfungsform gilt sowohl für Erst- als auch Wiederholungsprüfungen.

Für die Dualstudierenden enthält Kapitel 8 zusätzliche Regelungen.

2 Studienziele

Die Absolventinnen und Absolventen sollen die Fähigkeit erwerben, in dem Berufsfeld Maschinenbau Produkte und Prozesse unter Anwendung aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden zu entwickeln, zu verbessern und zu kontrollieren. Gleichzeitig sollen sie die Kompetenz erlangen, sich eigenständig neue und spezielle wissenschaftliche Erkenntnisse und Methoden anzueignen und somit die im Studium erworbenen Grundlagenkompetenzen zu erweitern.

Neben der Vermittlung spezifischen Fachwissens fördert der Bachelorstudiengang durch die von den Studierenden geforderte aktive Mitarbeit an Projektstudien deren Kompetenzen in der Präsentation eigener Ideen, Konzepte oder wissenschaftlicher Erkenntnisse sowie die für die berufliche Praxis wichtige Fähigkeit zur Kommunikation und kooperativen Teamarbeit.

Um eine breite Einsatzfähigkeit der Absolventinnen und Absolventen zu ermöglichen, steht die Vermittlung grundlegender Kompetenzen und methodischen Wissens im Vordergrund. Der Bachelorstudiengang ist modular aufgebaut und ermöglicht durch die Wählbarkeit eines Studienschwerpunktes den Erwerb fundierter anwendungsbezogener Kompetenzen. Darüber hinaus wird mit verpflichtend zu wählenden Wahlpflichtmodulen den Studierenden die Möglichkeit geboten, individuelle Interessen aus dem Bereich des Maschinenbaues zu vertiefen; die branchenübergreifende Einsatzfähigkeit bleibt dabei jedoch gewährleistet. Das Bachelorstudium ist auch die Basis für eine wissenschaftliche Weiterqualifizierung in einem sich anschließenden Masterstudium.

3 MBB auf einen Blick

		Modul	SWS	ECTS	Modul	SWS	ECTS	Modul	SWS	ECTS	Modul	SWS	ECTS	Modul	SWS	ECTS	Modul	SWS	ECTS
I	SumSWS 27	**Ingenieurmathematik I**	**6**	**6**	**Technische Mechanik I**	**5**	**5**	**Werkstofftechnik d. Metalle**	**4**	**5**	**Grundlagen der Konstruktion**	**5**	**7**	**Ingenieurinformatik**	6	5	**Elektrotechnik**	**4**	**4**
		SU	*6*	*6*	*SU*	*5*	*5*	*SU*	*4*	*5*	*SU*	*2*	*3*	*Programmierung SU*	*2*	*2*	*SU*	*4*	*4*
											Pra	*2*	*3*	*Programmierung Pra*	*1*	*1*			
	SumECTS 30										*Pra CAD*	*1*	*1*						
		M1010			**M1020**			**M1100**			**M1030**						**M1190**		
II	SumSWS 29	**Ingenieurmathematik II**	**6**	**6**	**Technische Mechanik II**	**5**	**5**	**Spanlose Fertigung**	**5**	**5**	**Einführung in d. Produktent.**	**4**	**5**	*Numerik SU*	*2*	*1*	**Maschinenelemente I**	**4**	**5**
		SU	*6*	*6*	*SU*	*5*	*5*	*SU*	*4*	*4*	*SU*	*1*	*2*	*Numerik Ü*	*1*	*1*	*SU*	*4*	*5*
								Pra	*1*	*1*	*Pra*	*2*	*2*	**M1170**					
	SumECTS 30										*Pra CAD*	*1*	*1*	**Allgemeinwissenschaften I**	**2**	**2**			
		M1060			**M1070**			**M2010**			**M1090**			**M2150**			**M1080**		
III	SumSWS 27	**Betriebswirtschaftslehre**	**4**	**4**	**Technische Mechanik III**	**5**	**5**	**Chemie und Kunstofftechnik**	**6**	**6**	**Maschinenkonstruktion**	**3**	**4**	**ELA und Steuerungstechnik**	**3**	**3**	**Maschinenelemente II**	**6**	**6**
		SU	*4*	*4*	*SU*	*5*	*5*	*Kunstofftechnik SU*	*3*	*3*	*Pra*	*3*	*4*	*Elektrische Antriebe SU*	*1,5*	*1,5*	*SU*	*6*	*6*
								Kunstofftechnik Pra	*1*	*1*				*Elektrische Antriebe Pra*	*0,5*	*0,5*			
								Chemie SU	*2*	*2*				*Steuerungstechnik SU*	*0,5*	*0,5*			
	SumECTS 28													*Steuerungstechnik Pra*	*0,5*	*0,5*			
		M1180			**M2030**			**M2020**			**M3020**			**M2090**			**M3010**		
IV	SumSWS 28	**Spanende Fert. u. Betriebsorg.**	**5**	**5**	**Technische Dynamik**	**4**	**5**	**Thermodynamik u. Wärme. I**	**6**	**6**	**Getriebeentwicklung**	**3**	**4**	**Regelungs- und Messtechnik**	**6**	**6**	**Technische Strömungsmech.**	**4**	**5**
		Spanende Fertigung SU	*2*	*2*	*SU*	*4*	*4*	*Thermodynamik*	*4*	*4*	*Pra/Proj*	*3*	*4*	*Messtechnik SU*	*1*	*1*	*SU*	*3,5*	
		Spanende Fertigung Pra	*1*	*1*				*Wärmeübertragung*	*2*	*2*				*Messtechnik Pra*	*2*	*2*	*Pra*	*0,5*	
		Betriebsorganisation	*2*	*2*										*Regelungstechnik SU*	*2*	*2*			
	SumECTS 31													*Regelungstechnik Pra*	*1*	*1*			
		M2070			**M2060**			**M2050**			**M3030**			**M2080**			**M2040**		
V	SumSWS 9	**Ingenieurpraktikum mit Praxisseminar**										**1**	**20**	**Wahlpflichtmodul I**	**4**	**5**	**Wahlpflichtmodul II**	**4**	**5**
	SumECTS 30	**M2100**												**M3040**			**M3050**		
VI	SumSWS 26	**Schwerpunktmodul I**	**4**	**5**	**Schwerpunktmodul II**	**4**	**5**	**Schwerpunktmodul III**	**4**	**5**	**MTP**	**3**	**4**	**Projektmodul**	**5**	**5**	**Wahlpflichtmodul III**	**4**	**5**
														Pra/Proj	*5*	*5*			
	SumECTS 31										**M2120**								
		M4010			**M4020**			**M4030**			**Allgemeinwissenschaften II**	*2*	*2*	**M4000**			**M3060**		
											M2160								
VII	SumSWS 13	**Schwerpunktmodul IV**	**4**	**5**	**Schwerpunktmodul V**	**4**	**5**	**Schwerpunktmodul VI**	**4**	**5**	**Bachelorarbeit**	**1**	**15**						
											BA Seminar	*1*							
	SumECTS 30										*BA Arbeit*	*0*	*15*						
		M4040			**M4050**			**M4060**			**M2200**								

Gesamt
SWS **159**
ECTS **210**

Pflichtmodul alle Bachelor | Pflichtmodul MBB | Wahlpflichtmodul | Schwerpunktmodul MBB

4 Studienplan

4.1 Erstes und zweites Studiensemester

Hinweise: *Nachweis eines Vorpraktikums am besten vor Studienbeginn, spätestens bis Ende 4. Studiensemester*
Bis zum Ende des zweiten Fachsemesters müssen die Prüfungen in bestimmten Modulen erstmals angetreten werden.

Modulnr.	Modulbezeichnung	Teilmodule	Semester	SWS	Leistungs-punkte	Lehrveran-staltungsart	Sprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und ggf. Gewichtung	Zulassungs-voraussetzungen
M1010	Ingenieurmathematik I		1	6	6	SU		schrP, 90	
M1020	Technische Mechanik I		1	5	5	SU		schrP, 90	
M1030	Grundlagen der Konstruktion		1	5	7	SU, Pra		schrP, 60 (0,4) und StA (0,6)	
M1190	Elektrotechnik		1	4	4	SU		schrP, 60	
M1100	Werkstofftechnik der Metalle		1	4	5	SU		schrP-PC, 60	
M1170	Ingenieurinformatik	Programmierung (M1171) Numerik für Ingenieure (M1172)	1 2	3 3	3 2	SU, Pra SU, Ü		schrP, 60 (0,6) schrP, 60 (0,4)	
M1060	Ingenieurmathematik II		2	6	6	SU		schrP, 90	
M1070	Technische Mechanik II		2	5	5	SU		schrP, 90	
M1080	Maschinenelemente I		2	4	5	SU		schrP, 90	
M1090	Einführung in die Produktentwicklung		2	4	5	SU, Pra		schrP, 60 (0,4) und StA (0,6)	
M2010	Spanlose Fertigung		2	5	5	SU, Pra		schrP-PC, 60	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
M2150	Allgemeinwissenschaften I		2	2	2	§ 7 Abs. 2 ASPO		§ 7 Abs. 2 ASPO	
		Summe	**1/2**	**56**	**60**				

4.2 Drittes Studiensemester

Hinweise: *Vorrückungsregel zum Eintritt in das 3. Semester*

Modulnr.	Modulbezeichnung	Teilmodule	Semester	SWS	Leistungs-punkte	Lehrveran-staltungsart	Sprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und ggf. Gewichtung	Zulassungs-voraussetzungen
M1180	Betriebswirtschaftslehre		3	4	4	SU		schrP, 90	
M2020	Chemie und Kunststofftechnik	Kunststofftechnik (M2021) Chemie (M2022)	3 3	4 2	6	SU, Pra SU		schrP 120	
M2030	Technische Mechanik III		3	5	5	SU		schrP, 90	
M3010	Maschinenelemente II		3	6	6	SU		schrP, 90	
M3020	Maschinenkonstruktion		3	3	4	Pra		StA	
M2090	Elektrische Antriebe und Steuerungstechnik		3	3	3	SU, Pra		schrP, 90	TN
		Summe	**3**	**27**	**28**				

4.3 Viertes Studiensemester

Hinweise: *Wahl der Wahlpflichtmodule*

Modulnr.	Modulbezeichnung	Teilmodule	Semester	SWS	Leistungs-punkte	Lehrveran-staltungsart	Sprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und ggf. Gewichtung	Zulassungs-voraussetzungen
M2040	Technische Strömungsmechanik		4	4	5	SU, Pra	DE, EN	schrP, 90	
M2050	Thermodynamik und Wärmeübertragung I	Thermodynamik I (M2051) Wärmeübertragung I (M2052)	4 4	4 2	6	SU, Pra SU	DE (EN)	schrP, 90	
M2060	Technische Dynamik		4	4	5	SU	DE, EN	schrP, 90	
M2070	Spanende Fertigung und Betriebsorganisation	Spanende Fertigung (M2071) Betriebsorganisation (M2072)	4 4	3 2	5	SU, Pra SU		schrP, 120	
M2080	Regelungs- und Messtechnik	Messtechnik Grundlagen (M2081) Regelungstechnik I (M2082)	4 4	3 3	6	SU, Pra SU, Pra		schrP, 90	
M3030	Getriebeentwicklung		4	3	4	Pra, Proj		StA	
		Summe	**4**	**28**	**31**				

4.4 Fünftes Studiensemester

Hinweise: *Mobilitätsfenster*
Vorrückungsregel zum Eintritt in das 5. Semester
Wahl der Schwerpunkte

Modulnr.	Modulbezeichnung	Teilmodule	Semester	SWS	Leistungs-punkte	Lehrveran-staltungsart	Sprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und ggf. Gewichtung	Zulassungs-voraussetzungen
M2100	Ingenieurpraktikum mit Praxisseminar		5	1	20	Pra, SU		Praktikumsbericht und Zeugnis	
M3040	Wahlpflichtmodul I		5	4	5	SU, Ü, Pra, Proj		schrP oder ModA oder mdlP oder Präs oder praP	
M3050	Wahlpflichtmodul II		5	4	5	SU, Ü, Pra, Proj		schrP oder ModA oder mdlP oder Präs oder praP	
		Summe	**5**	**9**	**30**				

4.5 Sechstes Studiensemester

Hinweise: *Mobilitätsfenster*

Modulnr.	Modulbezeichnung	Teilmodule	Semester	SWS	Leistungs-punkte	Lehrveran-staltungsart	Sprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und ggf. Gewichtung	Zulassungs-voraussetzungen
M2120	Maschinentechnisches Praktikum		6	3	4	Pra	DE, EN	LN	
M2160	Allgemeinwissenschaften II		6	2	2	§ 7 Abs. 2 ASPO		§ 7 Abs. 2 ASPO	
M3060	Wahlpflichtmodul III		6	4	5	SU, Ü, Pra, Proj		schrP oder ModA oder mdlP oder Präs oder praP oder schrP (0,5) und ModA (0,5)	
M4000	Projektmodul		6	5	5	Pra, Proj	DE, EN	PA	
M4010	Schwerpunktmodul I		6	4	5	SU, Ü, Pra, Proj		schrP oder ModA oder mdlP oder Präs oder praP	
M4020	Schwerpunktmodul II		6	4	5	SU, Ü, Pra, Proj		schrP oder ModA oder mdlP oder Präs oder praP	
M4030	Schwerpunktmodul III		6	4	5	SU, Ü, Pra, Proj		schrP oder ModA oder mdlP oder Präs oder praP	
		Summe	**6**	**24**	**31**				

4.6 Siebtes Studiensemester

Modulnr.	Modulbezeichnung	Teilmodule	Semester	SWS	Leistungs-punkte	Lehrveran-staltungsart	Sprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und ggf. Gewichtung	Zulassungs-voraussetzungen
M2200	Bachelorarbeit mit Bachelorseminar	Bachelorseminar (M2201) Bachelorarbeit (M2202)	7 7	1	15	S		BA, TN	
M4040	Schwerpunktmodul IV		7	4	5	SU, Ü, Pra, Proj		schrP oder ModA oder mdlP oder Präs oder praP	
M4050	Schwerpunktmodul V		7	4	5	SU, Ü, Pra, Proj		schrP oder ModA oder mdlP oder Präs oder praP	
M4060	Schwerpunktmodul VI		7	4	5	SU, Ü, Pra, Proj		schrP oder ModA oder mdlP oder Präs oder praP oder schrP (0,5) und ModA (0,5)	
		Summe	**7**	**13**	**30**				

4.7 Regelungen zum Studienplan

Praktikum Spanlose Fertigung:
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 Lehrende 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.

Praktikum Elektrische Antriebe und Steuerungstechnik:
Voraussetzung zur Teilnahme an der schriftlichen Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme an dem der Lehrveranstaltung zugehörigen Praktikum. Die Teilnahme wird bestätigt, wenn die/der Studierende an den geforderten Praktikumsveranstaltungen teilgenommen und die gestellten Aufgaben erfolgreich bearbeitet hat. Ist eine Studierende/ein Studierender aus von ihr/ihm nicht zu vertretenden Gründen, z. B. Krankheit, verhindert, an einzelnen Terminen des Praktikums teilzunehmen, werden ihr/ihm im Rahmen des bestehenden Lehrangebotes Ersatztermine angeboten. Kann die erfolgreiche Teilnahme nicht bestätigt werden, muss das Praktikum wiederholt werden.

Ingenieurpraktikum:
In dem mindestens acht Seiten umfassenden Bericht stellt jede/jeder Studierende ihre/seine Praktikumsstelle und die während des Industriepraktikums geleisteten Tätigkeiten vor. Die Erteilung des Prädikates „mit Erfolg abgelegt“ ist Voraussetzung für das Bestehen des Ingenieurpraktikums.
Das Zeugnis ist eine Bescheinigung der Firma/Institution, in der die/der Studierende die praktische Ausbildung ihres/seines Praxissemesters abgeleistet hat, über die erbrachten Arbeitstage und die Tätigkeitsbereiche. Die praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen finden freitags während der Vorlesungszeit statt.

Richtlinien zum Ingenieurpraktikum (Praxissemester) in den Studiengängen MBB, FAB/FMB, LRB und SEB an der FK03 wurden vom Fakultätsrat ergänzend beschlossen und vom Praktikumsbeauftragten veröffentlicht.

Maschinentechnisches Praktikum (MTP):
Jede/jeder Studierende wählt aus den jeweils Angebotenen acht Laborversuche aus. Bei der Durchführung jedes dieser Versuche ist eine 10- bis 20- minütige benotete Klausur oder mündliche Befragung abzulegen, und/oder innerhalb von drei Wochen eine vertiefende schriftliche Ausarbeitung anzufertigen und abzugeben. Der Umfang dieser auf den Versuchsanleitungen und -ergebnissen basierenden, gleichfalls benoteten Ausarbeitungen wird von der jeweiligen Dozentin/dem jeweiligen Lehrende festgelegt. Sind nur Klausuren oder mündliche Befragungen zu erbringen, wird die Note des Leistungsnachweises aus dem auf eine Nachkommastelle abgerundeten arithmetischen Mittel der Noten der jeweiligen Prüfungsleistungen gebildet. Sind Klausuren oder mündliche Befragungen und schriftliche Ausarbeitungen zu erbringen, werden zur Bildung der Note des Leistungsnachweises die durch Klausuren oder mündliche Befragungen gebildete Note und die sich aus dem auf eine Nachkommastelle abgerundeten arithmetischen Mittel der Noten der schriftlichen Ausarbeitungen ergebende Note im Verhältnis 40 : 60 gewichtet.

Studienarbeit (StA):
Die Studienarbeit ist während der Vorlesungszeit eines Semesters anzufertigen und spätestens am Ende des Semesters abzugeben. Die jeweilige Dozentin/der jeweilige Dozent legt das Thema, den Umfang, die Form, eventuelle Zwischenabgabetermine und den finalen Abgabetermin der Studienarbeit fest. Die Abgabe der Studienarbeit kann mit einer fünf- bis zehnminütigen, nicht benoteten mündlichen Überprüfung der Urheberschaft verbunden werden.

Projektarbeit (PA):
Bei der Projektarbeit handelt es sich um die vertiefende Ausarbeitung eines vorgegebenen oder von der/dem Studierenden im Einvernehmen mit der jeweiligen Dozentin/dem jeweiligen Lehrende gewählten Themas. Sie ist während der Vorlesungszeit eines Semesters anzufertigen und spätestens am Semesterende abzugeben. Umfang, Form, eventuelle Zwischenabgabetermine und der finale Abgabetermin werden von der jeweiligen Dozentin/dem jeweiligen Lehrende festgelegt. Die Abgabe der Projektarbeit kann mit einer fünf- bis zehnminütigen, nicht benoteten mündlichen Überprüfung der Urheberschaft verbunden werden.

Bachelorarbeit:
Siehe Kapitel „Bachelorarbeit“

Wahlpflichtmodule
Siehe Kapitel „Übersicht Wahlpflichtmodule“

Schwerpunktmodule
Siehe Kapitel „Übersicht Studienschwerpunkte“

Abkürzungen:

BA = Bachelorarbeit
DE = Deutsch
EN = Englisch
LN = sonstiger Leistungsnachweis
mdlP = mündliche Prüfung
ModA = Modularbeit
PA = Projektarbeit
Pra = Praktikum
praP = praktische Prüfung
Präs = Präsentation
Proj = Projektstudium
S = Seminar
schrP = schriftliche Prüfung
StA = Studienarbeit
SU = seminaristischer Unterricht
SWS = Semesterwochenstunden
TN = Teilnahmenachweis
Ü = Übung
Vk = Videokonferenzaufsicht

5 Studienschwerpunkte

Im sechsten und siebten Studiensemester werden nachfolgende Studienschwerpunkte angeboten.

Die Studierenden müssen bis vier Wochen nach dem Beginn der Vorlesungszeit des fünften Studiensemesters schriftlich und verbindlich erklären, welchen der jeweils angebotenen Studienschwerpunkte sie wählen. Änderungen sind nur in begründeten Ausnahmefällen auf schriftlichen Antrag möglich.

In dualen Studiengängen muss die Wahl der Studienschwerpunkte mit dem Praxispartner abstimmt werden. Z.B. stellt für die Ausbildung zum Technischen Produktdesigner die Wahl des Schwerpunktes Produktentwicklung eine gute Verzahnung von Theorie und Praxis dar.

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

Modulnr.	Modulbezeichnung	Turnus	Semester	SWS	Leistungs-punkte	Lehrveran-staltungsart	Sprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und ggf. Gewichtung	Zulassungs-voraussetzungen
M-SP1-1	Angewandte Produktentwicklungs- und Innovationsmethoden	SoSe	6/7	4	5	SU, Pra		StA	
M-SP1-2	Angewandte rechnergestützte Methoden und Simulation in der Produktentwicklung	SoSe	6/7	4	5	SU, Pra		schrP, 90	
M-SP1-3	Entwicklungs- und Kostenmanagement	WiSe	6/7	4	5	SU, Ü		SoSe: mdlP, 15 WiSe: schrP, 90	
M-SP1-4	Entrepreneurship	SoSe+WiSe	6/7	4	5	Pra		StA	
M-SP1-5	Instandhaltung, Zuverlässigkeit und Qualitätssicherung	WiSe	6/7	4	5	SU, Ü		schrP, 90	
M-SP1-6	Nachhaltige, innovative Produktentwicklung	WiSe	6/7	4	5	SU, Ü		StA	
		Summe	**6/7**	**24**	**30**				

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

Modulnr.	Modulbezeichnung	Turnus	Semester	SWS	Leistungs-punkte	Lehrveran-staltungsart	Sprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und ggf. Gewichtung	Zulassungs-voraussetzungen
M-SP2-1	Management komplexer Produktionsnetzwerke	SoSe	6/7	4	5	SU, Ü		schrP, 60 (0,5) und StA (0,5)	
M-SP2-2	Vernetzte, kognitive Produktionssysteme	SoSe	6/7	4	5	SU		schrP, 90	
M-SP2-3	Integrierte rechnergestützte Methoden in Produktion und Produktlebenszyklus	WiSe	6/7	4	5	SU		schrP, 90	
M-SP2-4	Qualitätssicherung und Closed-loop manufacturing	WiSe	6/7	4	5	SU		schrP, 90	
M-SP2-5	Neuartige Fertigungsverfahren und Eigenschaften moderner Werkstoffsysteme	SoSe	6/7	4	5	SU		schrP, 90	
M-SP2-6	Smart Composites	WiSe	6/7	4	5	SU, Pra		schrP, 90	
		Summe	**6/7**	**24**	**30**				

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

Modulnr.	Modulbezeichnung	Turnus	Semester	SWS	Leistungs-punkte	Lehrveran-staltungsart	Sprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und ggf. Gewichtung	Zulassungs-voraussetzungen
M-SP3-1	Regelungstechnik II	SoSe	6/7	4	5	SU, Pra		schrP, 90	
M-SP3-2	Angewandte Elektronik	SoSe	6/7	4	5	SU, Pra		schrP, 90	
M-SP3-3	Intelligente Hardware und Eingebettete Systeme	WiSe	6/7	4	5	SU, Pra		schrP, 90	
M-SP3-4	Roboterregelung	WiSe	6/7	4	5	SU, Pra		schrP, 90	
M-SP3-5	Seminar künstliche Intelligenz und Machine Learning	WiSe	6/7	4	5	SU		Präs, 20	
M-SP3-6	Automatisierungstechnik	SoSe	6/7	4	5	SU, Pra		schrP, 90	
		Summe	**6/7**	**24**	**30**				

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

Modulnr.	Modulbezeichnung	Turnus	Semester	SWS	Leistungs-punkte	Lehrveran-staltungsart	Sprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und ggf. Gewichtung	Zulassungs-voraussetzungen
M-SP4-1	Thermodynamik und Wärmeübertragung II	WiSe	6/7	4	5	SU, Pra		SoSe: mdlP-Vk, 20 WiSe: schrP, 90	
M-SP4-2	Grundlagen der Energietechnik	SoSe	6/7	4	5	SU		SoSe: schrP, 90 WiSe: mdlP-Vk, 20	
M-SP4-3	Nachhaltige Energiesysteme	SoSe	6/7	4	5	SU, Pra		SoSe: schrP, 90 WiSe: mdlP-Vk, 20	
M-SP4-4	Mobile und stationäre Energiespeicherung	SoSe	6/7	4	5	SU		SoSe: schrP, 90 WiSe: mdlP-Vk, 20	
M-SP4-5	Energieversorgungskonzepte	WiSe	6/7	4	5	SU		SoSe: mdlP-Vk, 20 WiSe: schrP, 90	
M-SP4-6	Fluidtechnik	WiSe	6/7	4	5	SU, Pra		schrP, 90	
		Summe	**6/7**	**24**	**30**				

6 Übersicht Wahlpflichtmodule

Wahlpflichtmodule (3 Module à 5 Leistungspunkten)

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.

Die Studierenden müssen bis vier Wochen nach dem Beginn der Vorlesungszeit des vierten Studiensemesters schriftlich und verbindlich erklären, welche Wahlpflichtmodule sie wählen. Änderungen sind nur in begründeten Ausnahmefällen auf schriftlichen Antrag möglich.

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

In dualen Studiengängen sind abweichend zwei Wahlpflichtmodule aus Teil 1 frei wählbar. Das dritte Wahlpflichtmodul sollte (bis SPO 224) bzw. muss (ab SPO 225) aus Teil 3, Wahlpflichtmodule für Dual-Studierende, belegt werden. Die Wahl der frei wählbaren Wahlpflichtmodule muss mit dem Praxispartner abstimmt werden, um eine gute Verzahnung von Theorie und Praxis darzustellen. Z.B. stellt für die Ausbildung zum Technischen Produktdesigner die Wahl der Wahlpflichtmodule Funktionale Qualitätssicherung in der Produktentwicklung und Konstruktion von Fahrzeugbaugruppen eine gute Verzahnung von Theorie und Praxis dar.

Teil 1: Liste der Wahlpflichtmodule MBB (eigener Studiengang)

Modulnr.	Modulbezeichnung	Turnus	Semester	SWS	Leistungs-punkte	Lehrveran-staltungsart	Sprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und ggf. Gewichtung	Zulassungs-voraussetzungen
Bachelorstudiengang Maschinenbau									
M-W-1	Hydraulik, Pneumatik und Mobile Maschinen	WiSe	5/6/7	4	5	SU, Pra		schrP, 90	
M-W-2	Plant Engineering	WiSe	5/6/7	4	5	SU	EN	schrP, 90	
M-W-3	Verfahrenstechnik	WiSe (ab WiSe 26/27)	5/6/7	4	5	SU	DE, EN	schrP, 90	
M-W-4	Versuchsplanung und -auswertung	SoSe	5/6/7	4	5	SU	DE	StA	
M-W-5	Technisch-wirtschaftliche Optimierung von Bauteilen	WiSe	5/6/7	4	5	SU, Pra		StA oder schrP (90 Min.)	
M-W-6	Werkzeugmaschinen	SoSe	5/6/7	4	5	SU		schrP, 90	
M-W-7	Einführung in die Methode der Finiten Elemente	WiSe	5/6/7	4	5	SU, Pra		schrP, 90	
M-W-8	Internationale, wissenschaftliche Vertiefung des Maschinenbaus	SoSe/WiSe	5/6/7	4	5	SU	DE, EN	schrP, 90 /StA,	
M-W-10	Einführung in künstliche Intelligenz und Machine Learning	WiSe	5/6/7	4	5	SU/Pr		schrP, 60	
M-W-11	Fundamentals of Computational Fluid Dynamics (CFD)	SoSe	6/7	4	5	SU, Pra	EN	StA	
Weitere Wahlmöglichkeiten (Stundenplanüberschneidungen und doppelte Belastung an Prüfungstagen nicht auszuschließen)									
M-W-9	Verbrennungsmotoren	WiSe	5/6/7	4	5	SU/Pra		schrP, 90	

Modulnr.	Modulbezeichnung	Turnus	Semester	SWS	Leistungs-punkte	Lehrveran-staltungsart	Sprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und ggf. Gewichtung	Zulassungs-voraussetzungen
M-SP1-4	Entrepreneurship	WiSe/SoSe	5/6/7	4	5	Pra		StA	
M-SP1-6	Nachhaltige, innovative Produktentwicklung	WiSe	6/7	4	5	SU, Ü		StA	
M-SP2-1	Management komplexer Produktionsnetzwerke	SoSe	5/6/7	4	5	SU/Ü		schrP, 60; StA	
M-SP3-2	Angewandte Elektronik	SoSe	5/6/7	4	5	SU/Pra		schrP, 90	
M-SP3-3	Intelligente Hardware und Eingebettete Systeme	WiSe	5/6/7	4	5	SU/Pr		schrP, 90	
M-SP3-4	Roboterregelung	WiSe	5/6/7	4	5	SU/Pra		schrP, 90	
M-SP3-5	Seminar künstliche Intelligenz und Machine Learning	WiSe	6/7	4	5	SU		Präs, 20	
M-SP3-6	Automatisierungstechnik	SoSe	5/6/7	4	5	SU/Pra		schrP, 90	
M-SP4-1	Thermodynamik und Wärmeübertragung II	WiSe	5/6/7	4	5	SU/Pr		SoSe: mdlP-Vk, 20 WiSe: schrP, 90	
M-SP4-2	Grundlagen der Energietechnik	SoSe	6/7	4	5	SU		SoSe: schrP, 90 WiSe: mdlP-Vk, 20	
M-SP4-3	Nachhaltige Energiesysteme	SoSe	5/6/7	4	5	SU/Pr		SoSe: schrP, 90 WiSe: mdlP-Vk, 20	
M-SP4-4	Mobile und stationäre Energiespeicherung	SoSe	6/7	4	5	SU		SoSe: schrP, 90 WiSe: mdlP-Vk, 20	
M-SP4-5	Energieversorgungskonzepte	WiSe	6/7	4	5	SU		SoSe: mdlP-Vk, 20 WiSe: schrP, 90	
M-SP4-6	Fluidtechnik	WiSe	6/7	4	5	SU, Pra		schrP, 90	
F4010.1	Funktionale Qualitätssicherung in der Produktentwicklung	SoSe	5/6/7	4	5	Ü		StA	
F4030.1	Konstruktion von Fahrzeugbaugruppen	SoSe	5/6/7	4	5	Ü		StA	
F4020.2	Fahrzeugakustik	SoSe	5/6/7	4	5	SU/Pr		schrP, 90	
F4010.3	Fahrdynamik	SoSe	5/6/7	4	5	SU	DE, EN	schrP, 90	
F4020.4	Mobile elektrische Antriebe	SoSe	6/7	4	5	SU		StA	
F4110.4	Höhere Festigkeitslehre	WiSe	5/6/7	4	5	SU		SoSe: mdlP, 30 WiSe: schrP, 90	
F4010.5	Nutzfahrzeuge und mobile Maschinen	SoSe	6/7	4	5	SU		schrP, 90	
F4020.5	Schienenfahrzeugtechnik	SoSe	6/7	4	5	SU		schrP, 90	
F4120.4	Leichtbau Fahrzeugtechnik	WiSe	5/6/7	4	5	SU		schrP, 90	

Modulnr.	Modulbezeichnung	Turnus	Semester	SWS	Leistungs-punkte	Lehrveran-staltungsart	Sprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und ggf. Gewichtung	Zulassungs-voraussetzungen
F4130.4	Modellbildung und numerische Lösungsverfahren	WiSe	5/6/7	4	5	SU		StA	
F-W-1	Grundlagen der Ergonomie	SoSe	5/6/7	4	5	SU		schrP, 90	
L3060	Leichtbau	WiSe/SoSe	5/6/7	4	5	SU/Ü	DE, EN	StA	

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

Modulnr.	Modulbezeichnung	Turnus	Semester	SWS	Leistungs-punkte	Lehrveran-staltungsart	Sprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und ggf. Gewichtung	Zulassungs-voraussetzungen
Bachelorstudiengang Fahrzeugtechnik / Fahrzeugtechnik und Mobilität									
F-W-2	Reifentechnik	SoSe	5/6/7	4	5	SU		schrP, 90	
F-W-3	Projektmanagement und Systemtechnik in der Produktentwicklung	SoSe/WiSe	5/6/7	4	5	Ü		StA	
F-W-5	Motorradtechnik	SoSe	5/6/7	4	5	SU		schrP, 90	
F-W-6	Fahrzeuggetriebe	WiSe	5/6/7	4	5	SU		SoSe: mdlP, 20 WiSe: schrP, 90	
F-W-7	Internationale, wissenschaftliche Vertiefung der Fahrzeugtechnik	SoSe/WiSe	5/6/7	4	5	SU	DE, EN	schrP, 90 /StA	
Bachelorstudiengang Luft- und Raumfahrttechnik									
L-W-1	Raumfahrtantriebe	WiSe	5/6/7	4	5	SU		schrP, 120	
L-W-2a	Moderne Werkstoffe in der Luft- und Raumfahrttechnik	WiSe	5/6/7	4	5	SU		SoSe: mdlP, 30 WiSe: schrP, 90	
L-W-2b	Composite Materials	SoSe	5/6/7	4	5	SU	EN	schrP, 90	
L-W-3	Hubschraubertechnik	WiSe	5/6/7	4	5	SU		schrP, 90	
L-W-4	Flugbetriebstechnik und Instandhaltungssysteme	WiSe	5/6/7	4	5	SU		schrP, 90	
L-W-5	Messtechnik und Navigation	SoSe	5/6/7	4	5	SU/Pr		schrP, 90	
L-W-6	Projektarbeit II	SoSe/WiSe)	5/6/7	4	5	Proj	DE, EN	PA	
L-W-7	Test und Einsatz von Flugtriebwerken	SoSe				SU		schrP, 90	
L-W-8	Internationale, wissenschaftliche Vertiefung der Luft- und Raumfahrttechnik	SoSe/WiSe				SU	DE, EN	schrP, 90 /StA	
L-W-9	Missionsanalyse und Raumflugbetrieb	SoSe	5/6/7	4	5	SU	DE, EN	schrP, 60	
L-W-10	Raumfahrtsysteme	WiSe	5/6/7	4	5	SU		schrP, 90	
Bachelorstudiengang Sustainable Engineering									
S-W-1	Internationale, wissenschaftliche Vertiefung des nachhaltigen Maschinenbaus	SoSe/WiSe	5/6/7	4	5	SU	DE, EN	schrP, 90 /StA	

Teil 3: Liste der Wahlpflichtmodule für Dual-Studierende

Modulnr.	Modulbezeichnung	Turnus	Semester	SWS	Leistungs-punkte	Lehrveran-staltungsart	Sprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und ggf. Gewichtung	Zulassungs-voraussetzungen
Dual-W-1	Management von Produktentwicklungsprojekten	SoSe/WiSe	5/6/7	4	5	Ü		StA	

7 Übersicht freiwillige Wahlfächer

Modulnr.	Modulbezeichnung	Turnus	Semester	SWS	Leistungs-punkte	Lehrveran-staltungsart	Sprache (soweit nicht Deutsch)	Prüfungsform und ggf. Gewichtung	Zulassungs-voraussetzungen
ZW11	Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Betrieb eines Fahrzeugs I	SoSe/WiSe	1-7	1	2	Proj	DE, EN	Teilnahmebestätigung	
ZW12	Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Betrieb eines Fahrzeugs II	SoSe/WiSe	1-7	1	2	Proj	DE, EN	Teilnahmebestätigung	
ZW13	Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Betrieb eines Fahrzeugs III	SoSe/WiSe	1-7	1	2	Proj	DE, EN	Teilnahmebestätigung	
ZW14	Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Betrieb eines Fahrzeugs IV	SoSe/WiSe	1-7	1	2	Proj	DE, EN	Teilnahmebestätigung	
ZW15	Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Betrieb eines Fahrzeugs V	SoSe/WiSe	1-7	1	2	Proj	DE, EN	Teilnahmebestätigung	
ZW16	Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Betrieb eines Fahrzeugs VI	SoSe/WiSe	1-7	1	2	Proj	DE, EN	Teilnahmebestätigung	
ZW17	Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Betrieb eines Fahrzeugs VII	SoSe/WiSe	1-7	1	2	Proj	DE, EN	Teilnahmebestätigung	
ZW20	Aktuelle Themen aus dem Maschinenbau, der Fahrzeug- und der Flugzeugtechnik	SoSe/WiSe	1-7	1	1	SU	DE, EN	Teilnahmebestätigung	

8 Regelungen für Dual-Studierende

Um das duale Studienmodell erfolgreich zu durchlaufen, sind die aktive Teilnahme und das Engagement der Dual-Studierenden und ihrer Praxispartner von entscheidender Bedeutung.

Diese Übersicht zeigt die vertragliche, organisatorische und inhaltliche Verzahnung der Lernorte Hochschule und Praxispartner für die duale Variante des Bachelorstudiengangs Maschinenbau:

Vertragliche Verzahnung

1. Für die Immatrikulation ist der Ausbildungs- bzw. Bildungsvertrag im Bewerberportal hochzuladen.
2. Zwischen dem Praxispartner und der Hochschule München wird ein Kooperationsvertrag geschlossen. Im Zuge des Kooperationsvertrags erkennen die Praxispartner auch alle Regelungen zum Dualen Studium in den entsprechenden Studiendokumenten (insbesondere SPO und Modulhandbuch) an.

Organisatorische Verzahnung

1. Einführungsveranstaltung für Erstsemester der dualen Variante

   - In der zweiten Woche des Wintersemesters (unter Berücksichtigung der Erstsemesterstundenpläne)
   - Hybride Veranstaltung mit den Studierenden und den Kooperationspartnern aus den Unternehmen
   - Dauer 1 Stunde
   - Inhalte und Ziele:
     Kennenlernen des dualen Ansprechpartners, Kennenlernen der dualen Studienanfänger/-innen untereinander, Vernetzung zu den Kommiliton/-innen, Durchsprache der Besonderheiten des Dualen Studiums, Fragen der Teilnehmenden, Feedback der Kooperationspartner zum Dualen Studium

2. Jährliches Treffen der Dual-Studierenden der Fakultät mit ausgewählten Kurzvorträgen. Der Schwerpunkt soll hier bei neuen Praxispartnern liegen.

   - In der zweiten Woche des Sommersemesters
   - Hybride Veranstaltung mit Studierenden und Kooperationspartnern aus den Unternehmen
   - Dauer 1 Stunde
   - Inhalte und Ziele:
     Vorstellung neuer Kooperationspartnerunternehmen durch die betreffenden Dual-Studierenden, Vorstellung ausgewählter industrieller Projekte oder Aufgabenbereiche einzelner Dual-Studierender, Fragen der Teilnehmenden, Feedback der Kooperationspartner zum Dualen Studium

3. Jährlicher Austausch der Verantwortlichen der kooperierenden Praxispartner mit den Beauftragten der Hochschule

Inhaltliche Verzahnung

Hier finden Sie die Übersicht der inhaltlich verzahnten Module. Informationen zur Umsetzung stehen in der jeweiligen Modulbeschreibung unter "Duales Studium".

In jedem Semester gibt es mindestens ein Modul, in dem Dual-Studierende eine besondere Rolle einnehmen und sich daher das Duale Studium unterscheidet. Die Dual-Studierenden sind in allen hier aufgeführten Modulen verpflichtet, die Beschreibung im Abschnitt „Dual“ zu erfüllen. Durch die geforderten besonderen Beiträge der Dual-Studierenden wird eine intensive Verzahnung der wissenschaftlichen Kenntnisse der Hochschule sowie der praktischen Kenntnisse und Erfahrungen der Praxispartner geschaffen. Durch die Einbindung im regulären Vorlesungsbetrieb profitieren alle Studierenden von diesen über den eigentlichen Hochschulbetrieb hinausgehenden aktuellen Praxiskenntnissen.

vor Studienbeginn	Verbundstudium**: 12 Monate betriebliche Ausbildung**	Studium mit vertiefter Praxis: **Vorpraktikum (bisher 12 Wochen, ab Studienbeginn WiSe 24/25 8 Wochen)**
1. Semester	M1030 Grundlagen der Konstruktion	
2. Semester	M2010 Spanlose Fertigung	
3. Semester	M1180 Betriebswirtschaftslehre M3010 Maschinenelemente II	
4. Semester	M3030 Getriebeentwicklung	
5. Semester	M2100 Ingenieurpraktikum	
5./6. Semester	**Wahlpflichtmodule:** • ein Wahlpflichtmodul Dual • zwei Wahlpflichtmodule (gemäß Abstimmung mit Praxispartner)	
6. Semester	M4000 Projektmodul	
6./7. Semester	**Schwerpunktmodule:** • ein Schwerpunkt mit 6 Schwerpunktmodulen **(**gemäß Abstimmung mit Praxispartner) • M-SP2-2 Vernetzte, kognitive Produktionssysteme • M-SP4-3 Nachhaltige Energiesysteme • M-SP4-4 Mobile und stationäre Energiespeicherung	
7. Semester	M2202 Bachelorarbeit	
Optional	Freiwilliges Wahlfach ZW20: Teilnahme an VDI-Vorträgen: Expert/innen aus der Industrie referieren über Trendthemen. Beiträge der Praxispartner sind willkommen	

Hinweise zum Vorpraktikum

Das Vorpraktikum ist beim Praxispartner durchzuführen. Falls das aus betrieblichen Gründen nicht möglich ist, muss der Dual-Studierende selbstständig einen alternativen Ausbildungsbetrieb finden.

Hinweise zum Praxissemester

Das Ingenieurpraktikum (Praxissemester) muss beim Praxispartner durchgeführt werden (siehe auch §2a Duale Studiengänge SPO). Die Prüfungsleistung für Dual-Studierende (Praxisbericht) muss dabei die Verzahnung von Hochschule und Praxispartner widerspiegeln. Beim Besuch der Dual-Studierenden durch den/die Hochschulbetreuer/-in im Betrieb werden Fragen zum dualen Studium thematisiert. Inhalte fließen direkt in die Weiterentwicklung des Studiengangs ein.

Hinweise zu Schwerpunkten

Die Wahl des Studienschwerpunktes muss von der/dem Studierenden mit dem Praxispartner abgestimmt werden. Beispiele für eine gute inhaltliche Verzahnung im Verbundstudium finden Sie im Modulhandbuch in Kapitel Studienschwerpunkte.

Zur Vorstellung der Schwerpunkte (jeweils zu Semesterbeginn) sind alle Studierenden sowie die Praxispartner eingeladen.

Hinweise zu Wahlpflichtmodulen

Die Wahl von Wahlpflichtmodulen muss von der/dem Studierenden mit dem Praxispartner abgestimmt werden. Beispiele für eine gute inhaltliche Verzahnung im Verbundstudium finden Sie in Kapitel Wahlpflichtmodule.

Hinweise zum Projektmodul

In der Projektarbeit/Projektmodul bestehen an Dual-Studierende hohe Erwartungen ihre fortgeschrittenen Kenntnisse aus der betrieblichen Ausbildung und dem Studium anzuwenden. Dual Studierende sind verpflichtet, ein Projektarbeitsthema aus dem Praxisumfeld ihres Praxispartners zu definieren. Sie müssen das Projekt beschreiben, mit dem eigenständig zu suchenden Hochschulbetreuer/-in abstimmen und dem Projektmodulverantwortlichen fristgerecht übermitteln.

Hinweise zur Bachelorarbeit

Die Bachelorarbeit von Dual-Studierenden ist verpflichtend beim Praxispartner abzuleisten (siehe auch SPO-Abschnitt Dual-Studierende). Bei der Bachelorarbeit wird ein hoher Standard hinsichtlich Anwendung der erlernten Inhalte beim Praxispartner und in der Hochschule erwartet.

Allgemeine Regelungen siehe Kapitel 11 Bachelorarbeit.

Die inhaltliche Verzahnung von Anfang an bietet den Dual-Studierenden die Möglichkeit, Erkenntnisse und Erfahrungen aus der Praxis mit der Theorie zu verknüpfen. Ebenso sehen die Dual-Studierenden, in welchen Unternehmensbereichen die Lerninhalte zur Anwendung kommen.

Ansprechpartner:

Prof. Dr. Michael Amft
Dualbeauftragter der Fakultät 03
089 1265 - 1252
michael.amft@hm.edu

9 Ziele Module-Matrix

Ziele-Module-Matrix
Bachelorstudiengang
Maschinenbau MBB

Semester 1-4

		Math., natur- u. ingenieurwiss. Grundlagen	Ingenieurs-wissenschaftliche Methoden	Maschinenbauspezifische Kompetenzen und Kenntnisse	Fachspezifisch vertiefte Kompetenzen und Kenntnisse	Soft Skills	Gesellschaftliche und soziale Verantwortung	Sprachliche und interkulturelle Kompetenzen
1. und 2. Semester	Ingenieurmathematik I	●	○					
	Technische Mechanik I	●	●	○	○			
	Grundlagen der Konstruktion	●	●	○			○	
	Elektrotechnik	●	●	○	○	○	○	
	Werkstofftechnik der Metalle	●		○	○			
	Ingenieurinformatik	●	●					
	Ingenieurmathematik II	●	○					
	Technische Mechanik II	●	●	○	○			
	Maschinenelemente I	●	●	●	○		○	
	Einführung in die Produktentwicklung	○	●	●	○	○	○	
	Spanlose Fertigung	○		●	●			
	Allgemeinwissenschaften I					●	●	●
3. Semester	Betriebswirtschaftslehre				●	●	○	
	Chemie und Kunststofftechnik	●		○	●			
	Technische Mechanik III	●	●	○	○			
	Maschinenelemente II	○	●	●	○		○	
	Maschinenkonstruktion		●	●	●	○	○	○
	Elektrische Antriebe und Steuerungstechnik		●	●	●			
4. Semester	Technische Strömungsmechanik	●	○	●	○	○	○	○
	Thermodynamik und Wärmeübertragung I	●	○	●	○		○	
	Technische Dynamik	●	●	○	○			
	Spanende Fertigung und Betriebsorganisation		○	●	●			
	Regelungs- und Messtechnik	●	●	●	○	○	○	
	Getriebeentwicklung	○	●	●	●	○	○	○

Ziele-Module-Matrix
Bachelorstudiengang
Maschinenbau MBB

Semester 5-7

		Math., natur- u. ingenieurwiss. Grundlagen	Ingenieurs-wissenschaftliche Methoden	Maschinenbau spezifische Kompetenzen und Kenntnisse	Fachspezifisch vertiefte Kompetenzen und Kenntnisse	Soft Skills	Gesellschaftliche und soziale Verantwortung	Sprachliche und interkulturelle Kompetenzen
5. Sem.	Ingenieurpraktikum		o	o	o	●	o	o
	Wahlpflichtmodul I		●	o	●			
	Wahlpflichtmodul II		●	o	●			
6. Semester	Maschinentechnisches Praktikum	●	●	o	●	o	o	o
	Allgemeinwissenschaften II					●	●	●
	Wahlpflichtmodul III		●	o	●			
	Projektmodul		●	o	o	●	o	o
	Schwerpunktmodul I		●	o	●			
	Schwerpunktmodul II		●	o	●			
	Schwerpunktmodul III		●	o	●			
7. Semester	Bachelorarbeit mit Bachelorseminar		●	●	o	●	o	o
	Schwerpunktmodul IV		●	o	●			
	Schwerpunktmodul V		●	o	●			
	Schwerpunktmodul VI		●	o	●			

● Kompetenz ist Schwerpunkt des Moduls o Kompetenz wird im Modul vermittelt

Ziele-Module-Matrix

Bachelorstudiengang

Maschinenbau MBB

Studienschwerpunkte

		Math., natur- u. ingenieurwiss. Grundlagen	Ingenieurs-wissenschaftliche Methoden	Maschinenbauspezifische Kompetenzen und Kenntnisse	Fachspezifisch vertiefte Kompetenzen und Kenntnisse	Soft Skills	Gesellschaftliche und soziale Verantwortung	Sprachliche und interkulturelle Kompetenzen
Produktentwicklung	Angewandte Produktentwicklungs- und Innovationsmethoden	○	●	●	●	●		
	Angewandte rechnergestützte Methoden und Simulation in der Produktentwicklung		●	●	●			
	Entwicklungs- und Kostenmanagement	○	●	●	●		○	
	Entrepreneurship		○	●	●	●	○	○
	Instandhaltung, Zuverlässigkeit und Qualitätssicherung		●	●	●			
	Nachhaltige, innovative Produktentwicklung		●	●	○	●	●	○
Produktion in intelligenten Fabriken	Management komplexer Produktionsnetzwerke		○	●	●			
	Vernetzte, kognitive Produktionssysteme		○	●	●			
	Integrierte rechnergestützte Methoden in Produktion und Produktlebenszyklus		○	●	●			
	Qualitätssicherung und Closed-loop manufacturing		○	●	●			
	Neuartige Fertigungsverfahren und Eigenschaften moderner Werkstoffsysteme	○	○	●	●			
	Smart Composites			●	●			
Intelligente Maschinen und Mechatronik	Regelungstechnik II	●	●	○	○			
	Angewandte Elektronik	○	●	●	●			
	Intelligente Hardware und Eingebettete Systeme		○	●	●			
	Roboterregelung			●	●			
	Seminar künstliche Intelligenz und Machine Learning	●		●	●	●		
	Automatisierungstechnik		●	●	●	○	○	
Energietechnik	Thermodynamik und Wärmeübertragung II	●	●	●	●			
	Grundlagen der Energietechnik	●	●	○	○			
	Nachhaltige Energiesysteme	○	●	●	●		●	
	Mobile und stationäre Energiespeicherung		●	●	●		●	
	Energieversorgungskonzepte		●	●	●		○	
	Fluidtechnik	●	●	●	●		○	○

● Kompetenz ist Schwerpunkt des Moduls ○ Kompetenz wird im Modul vermittelt

Ziele-Module-Matrix

Bachelorstudiengang

Maschinenbau MBB

Wahlpflichtmodule

		Math., natur- u. ingenieurwiss. Grundlagen	Ingenieurs-wissenschaftliche Methoden	Maschinenbauspezifische Kompetenzen und Kenntnisse	Fachspezifisch vertiefte Kompetenzen und Kenntnisse	Soft Skills	Gesellschaftliche und soziale Verantwortung	Sprachliche und interkulturelle Kompetenzen
Wahlpflichtmodule MBB	Hydraulik, Pneumatik und Mobile Maschinen		○	●	●		○	
	Plant Engineering		○	○	●			
	Verfahrenstechnik	○		○	●			
	Förder- und Materialflusstechnik			○	●			
	Technisch-wirtschaftliche Optimierung von Bauteilen		●	●	○			
	Werkzeugmaschinen			●	●			
	Einführung in die Methode der Finiten Elemente	●	●	○	○			
	Internationale, wissenschaftliche Vertiefung des Maschinenbaus			○	●			●
	Einführung in künstliche Intelligenz und Machine Learning	●	○		●			
	Fundamentals of Computational Fluid Dynamics (CFD)	●	●	○	○			

Ziele-Module-Matrix

Bachelorstudiengang

Maschinenbau MBB

Dual-Wahlpflichtmodule

		Math., natur- u. ingenieurwiss. Grundlagen	Ingenieurs-wissenschaftliche Methoden	Maschinenbauspezifische Kompetenzen und Kenntnisse	Fachspezifisch vertiefte Kompetenzen und Kenntnisse	Soft Skills	Gesellschaftliche und soziale Verantwortung	Sprachliche und interkulturelle Kompetenzen
Dual	Management von Produktentwicklungsprojekten		●	●	○		○	

10 Modulbeschreibungen

10.1 Pflichtmodule

M1010 Ingenieurmathematik I

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Ingenieurmathematik I** **M1010**
engl. Modulbezeichnung	Mathematics for Engineers I
Modulverantwortung	Prof. Dr. Christian Möller
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Laurent Demaret Prof. Dr. Tobias Graf Prof. Dr. Petra Selting Prof. Dr. Katina Warendorf Prof. Dr. Michael Wibmer N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 1. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, LRB und SEB verwendbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristischer Unterricht mit Übung 6 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 65 h - Selbststudium: 115 h
Leistungspunkte	6
Empfohlene Vorkenntnisse	Empfohlen werden mathematische Kenntnisse der BOS, FOS und des Gymnasiums (insbesondere Grundkenntnisse in Infinitesimalrechnung)
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	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.
Inhalt	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)
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	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, Vachenauer, Höhere Mathematik 1, Springer, 6. Auflage, 2001
Stand: 12.02.2025	

M1020 Technische Mechanik I

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Technische Mechanik I M1020**
engl. Modulbezeichnung	Solid Mechanics I
Modulverantwortung	Prof. Dr. Jörg Middendorf
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Bastian Esefeld Prof. Dr. Armin Fritsch Prof. Dr. Markus Gitterle Prof. Dr. Sophie Hobrack Prof. Dr. Klemens Rother Prof. Dr. Peter Wolfsteiner N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 1. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, LRB und SEB verwendbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht, 5 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 55h - Selbststudium: 95h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	Vorkenntnisse in Mathematik (Vektorrechnung, Infinitesimalrechnung)
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	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 eingeprägten Kräften und Reaktionskräften (3. NEWTONsches Axiom) sowie das Beherrschen der Aufstellung von Gleichgewichtsbedingungen sind die zentralen Lernziele dieses Moduls.
Inhalt	Statik starrer Körper: Gleichgewichtsbedingungen an zentralen und allgemeinen Kräftesystemen, Schwerpunkt, Lagerreaktionen, Fachwerke, Schnittgrößen an Balken und Rahmen, Haftung.
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	• 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.
Stand: 30.07.2025	

M1030 Grundlagen der Konstruktion

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Grundlagen der Konstruktion** **M1030**
engl. Modulbezeichnung	Principles of Engineering Design
Modulverantwortung	Prof. Dr. Michael Amft
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Rainer Annast Prof. Dr. Andreas Eursch Prof. Dr. Maria Fritz Prof. Dr. Jürgen Huber Prof. Dr. Stefan Lorenz Prof. Dr. Markus Pietras Prof. Dr. Markus Seefried Prof. Dr. Guido Sperl Prof. Dr. Thorsten Strohmaier Prof. Dr. Carsten Tille Prof. Dr. Markus v. Schwerin Prof. Dr. Winfried Zanker N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 1. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, LRB und SEB verwendbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 2 SWS, Praktikum 3 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 65 h - Selbststudium: 185 h
Leistungspunkte	7
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	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. Die Studierenden können • 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. Konstruktionsskelett). Die genannten Lernziele werden anhand verschiedener konkreter technischer Produkte erarbeitet. 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. Die Studierenden erlernen die effiziente Anwendung eines modernen 3D-CAD-Systems und können • Grundfunktionen anwenden (Punkt, Linie, KOS, Ebenen, etc.), • skizzenbasierte 3D-Körper modellieren (Dreh- u. Frästeile), • normgerechte Fertigungszeichnungen von Einzelteilen ableiten.
Inhalt	Vorlesung: • Normgerechtes technisches Zeichnen und Spezifizieren • Dreitafelprojektion • eindeutige Abbildung elementarer Funktionen (Passungen, Oberflächen etc.) • Grundlagen Design to X, z. B. Fertigungs-, Montagetechnik • Grundlagen der Systemtechnik Praktikum: • Normgerechtes technisches Zeichnen und Spezifizieren • Abbildung konstruktiver Elementarfunktionen (Passungen, Oberflächen, Kanten) • Anwendung der Passungssystematik • Spezifikation funktions- und fertigungsgerechter Toleranzen • Zweidimensionales und axonometrisches Freihandzeichnen • Konstruktionsskelette anhand konkreter Produktbeispiele Grundlegende Kenntnisse zur Volumenkörper-, und Zeichnungserstellung mit Hilfe eines 3D-CAD-Systems, insbesondere: • Skizzenbasierte Volumenkörper • Analysefunktionen • Ableitung normgerechter 2D-Zeichnungen 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.

Duales Studium	Modellaufnahme im technischen Zeichnen: Dual-Studierende bringen in Absprache mit der Lehrkraft ein typisches Bauteil aus ihrem dual kooperierenden Unternehmen mit. Die zugehörige technische Zeichnung des Unternehmens ist willkommene Ergänzung. Die Verantwortung für die Genehmigung und Freigabe zur Mitnahme sowie für die Verwendung des Bauteils im Unterricht liegt bei den Dual-Studierenden und dem kooperierenden Unternehmen. Technische Zeichnungen dürfen zur Wahrung technischer Betriebsgeheimnisse vereinfacht und abgeändert sein. Firmenkennzeichnungen dürfen entfernt werden, andernfalls ist eine Freigabe der Zeichnung zur Verwendung im Unterricht notwendig.
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	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 Daenzer, W. F.; Huber, F. (Hrsg.).: Systems Engineering, Zürich: Industrielle Organisation 2002
Stand: *19.06.2024*	

M1060 Ingenieurmathematik II

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Ingenieurmathematik II** **M1060**
engl. Modulbezeichnung	Mathematics for Engineers II
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Katina Warendorf
weitere Lehrende	Prof. Dr. Laurent Demaret Prof. Dr. Tobias Graf Prof. Dr. Christian Möller Prof. Dr. Petra Selting Prof. Dr. Katina Warendorf Prof. Dr. Michael Wibmer N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 2. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, LRB und SEB verwendbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristischer Unterricht mit Übung 6 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 65h - Selbststudium: 115h
Leistungspunkte	6
Empfohlene Kenntnisse	Ingenieurmathematik I
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	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.
Inhalt	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
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	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, Vachenauer, Höhere Mathematik 1, Springer, 6. Auflage, 2001 4. Meyberg, Vachenauer, Höhere Mathematik 2, Springer, 4. Auflage, 2001
Stand: 12.02.2025	

M1070 Technische Mechanik II

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Technische Mechanik II M1070**
engl. Modulbezeichnung	Solid Mechanics II
Modulverantwortung	Prof. Dr. Jörg Middendorf
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Bastian Esefeld Prof. Dr. Armin Fritsch Prof. Dr. Markus Gitterle Prof. Dr. Sophie Hobrack Prof. Dr. Klemens Rother Prof. Dr. Peter Wolfsteiner N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 2. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, LRB und SEB verwendbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht, 5 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 55h - Selbststudium: 95h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	Modul Technische Mechanik 1 (Statik)
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	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.
Inhalt	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 (kreiszylindrische Querschnitte, dünnwandig geschlossene und dünnwandig offene Profile),

	zusammengesetzte Beanspruchungen bei Balken und Rahmen (Biegung, Zug/Druck, Torsion), Knicken von Stäben.
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	• 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: *30.07.2025*	

M1080 Maschinenelemente I

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Maschinenelemente I** **M1080**
engl. Modulbezeichnung	Machine Elements I
Modulverantwortung	Prof. Dr. Markus Klein
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Rainer Annast Prof. Dr. Carsten Tille Prof. Dr. Michael Wirth N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 2. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul fachspezifische Grundlagen
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht, 4 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Physik M1020 (Technische Mechanik I) M1030 (Grundlagen der Konstruktion) M1100 (Werkstofftechnik der Metalle)
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden sind in der Lage, Maschinenelemente nach funktions- und konstruktionstechnischen Grundsätzen auszuwählen und anzuwenden. Sie beherrschen es, Maschinenelemente anforderungsgerecht und nachhaltig unter Beachtung von Normen und Auslegungsvorschriften auszulegen sowie konstruktiv zu gestalten. Sie können die jeweiligen physikalischen Wirkprinzipien erklären und die Berechnungsansätze aus den mathematisch-physikalischen Grundlagen ableiten. Darauf aufbauend können die Studierenden moderne Berechnungsmethoden für Maschinenelemente anwenden, Maschinen und Anlagen rechnerisch analysieren und die Ergebnisse auf Plausibilität bewerten. Sie sind befähigt, digitale Berechnungs- und Simulations-Programme zur Analyse bestehender Konstruktionen sowie zur Synthese eigener Entwürfe einzusetzen und deren Ergebnisse zu beurteilen. Die Studierenden haben die Fähigkeit, sich grundlegende Lehrinhalte eigenständig und selbstverantwortlich zu erarbeiten und den eigenen Kenntnisstand mittels Kontrollfragen sowie umfassender Übungsaufgaben zu überprüfen. Sie können Berechnungswege und Ergebnisse strukturiert und nachvollziehbar präsentieren.
Inhalt	• Festigkeitslehre nach den in Roloff/Matek: Maschinenelemente (siehe Literaturhinweise) beschriebenen Berechnungsansätzen auf Basis der FKM-

	Richtlinie mit folgenden inhaltlichen Schwerpunkten: a) Kräfte, Momente und Spannungen b) Statische Festigkeitslehre c) Dynamische Festigkeitslehre incl. - zeitlicher Beanspruchungsverlauf - Smith-Diagramm - Gestaltfestigkeit - Ausblick Betriebsfestigkeit • Gestalten und Berechnen von Bolzen- und Stiftverbindungen • Gestalten, Vorauslegen und Berechnen von Schrauben-verbindungen • Gestalten und Berechnen von Schweiß-, Löt- und Klebeverbindungen
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	• Skript mit Vorlesungsfolien als Lückentext und dazugehörige Videostreams • Wittel, Jannasch et. al: Roloff/Matek Maschinenelemente. Springer Vieweg Verlag • Schlecht: Maschinenelemente Band 1. Pearson Verlag • Decker: Maschinenelemente. Hanser Verlag
Stand: 30.07.2024	

M1090 Einführung in die Produktentwicklung

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Einführung in die Produktentwicklung M1090**
engl. Modulbezeichnung	Introduction to Product Development
Modulverantwortung	Prof. Dr. Markus v. Schwerin
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Michael Amft Prof. Dr. Rainer Annast Prof. Dr. Andreas Eursch Prof. Dr. Maria Fritz 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.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 2. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul fachspezifische Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, LRB und SEB verwendbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristische Unterricht 1 SWS, Praktikum 3 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 150h
Leistungspunkte	5
empfohlene Vorkenntnisse	M1030 (Grundlagen der Konstruktion)
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Lehrveranstaltung dient dem Erlernen der Grundlagen der methodischen Produktentwicklung und der Vertiefung eines modernen 3D-CAD Systems. Die Studierenden • 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. Darüber hinaus erlernen die Studierenden bei der Vertiefung der CAD Kenntnisse • die Anwendung moderner 3D-CAD-Modellierungsansätze • die Modellierung komplexer Bauteile • die Analyse komplexer Baugruppen
Inhalt	• 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) • Erweiterte Modellierung von Bauteilen (z.B. Parametrik, Analysefunktionen, Varianten, Form-Lage-Toleranzen) • Grundlagen von Baugruppen mit Kinematik (Kollisionsprüfung) • Funktionsgerechte Baugruppenzeichnungen
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	• 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.
Stand: 13.02.2023	

M1100 Werkstofftechnik der Metalle

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Werkstofftechnik der Metalle** **M1100**
engl. Modulbezeichnung	Materials Engineering of Metals
Modulverantwortung	Prof. Dr. Matthias Reihle
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Tobias Hornfeck Prof. Dr. Robert Ramakrishnan Prof. Dr. habil. Gerald Wilhelm N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 1. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB und LRB verwendbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht, 4 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	
Lernziele *(Fähigkeiten und Kompetenzen)*	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)
Inhalt	- 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).
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	B. Bergmann: Werkstofftechnik H.J. Bargel/ G.Schulze: Werkstofftechnik Askeland: Materialwissenschaften
Stand: *16.07.2024*	

M1170 Ingenieurinformatik

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Ingenieurinformatik M1170**
engl. Modulbezeichnung	Computer Programming for Scientists and Engineers
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Tilman Küpper

Dieses Modul setzt sich zusammen aus den folgenden Teilmodulen:

M1171

Programmieren

M1172

Numerik für Ingenieure

M1171 Programmieren

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Programmieren** **M1171** (zusammen mit M1172 im Modul M1170)
engl. Modulbezeichnung	Computer Programming
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Tilman Küpper
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Marcin Hinz Prof. Dr. Markus Krug Prof. Dr. Petra Selting Prof. Dr. David Straub N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 1. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, LRB und SEB verwendbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristischer Unterricht 2 SWS, Praktikum 1 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 35h - Selbststudium: 55h
Leistungspunkte	3
Empfohlene Vorkenntnisse	
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden kennen grundlegende Verfahren zur Darstellung und Verarbeitung von Daten und Information. Sie können einfache Algorithmen entwerfen und in Form von Struktogrammen grafisch darstellen. Nach der Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden technisch-wissenschaftliche Programme neu entwickeln sowie bestehende Programme beurteilen und ggf. erweitern. Sie sind in der Lage:

	• die dazu notwendigen Programmiertechniken (einfache und zusammengesetzte Datentypen, Kontrollstrukturen, Unterfunktionen) zu bestimmen und anzuwenden, • Sortierverfahren und andere Algorithmen anzuwenden, • einfache Algorithmen selbst zu entwerfen, • den Programmablauf in Struktogrammen grafisch darzustellen.
Inhalt	Darstellung und Verarbeitung von Daten und Information: • Datentypen und Datenstrukturen, • Kontrollstrukturen, • Funktionen, Standardfunktionen, • Algorithmen, • Klassen und Objekte, • Module und Bibliotheken
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung, freiwillige studienbegleitende Praktikumsleistung
Literaturhinweise/Skripten	Woyand, H-B.: Python für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 4.Auflage, Hanser Fachbuchverlag, 2021 Skript zur Lehrveranstaltung
Stand: 30.07.2025	

M1172 Numerik für Ingenieure

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Numerik für Ingenieure** **M1172** (zusammen mit M1171 im Modul M1170)
engl. Modulbezeichnung	Applied Numerical Methods
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Tilman Küpper
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Markus Krug Prof. Dr. Petra Selting Prof. Dr. David Straub N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 2. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, LRB und SEB verwendbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristischer Unterricht 2 SWS, Übung 1 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 35h - Selbststudium: 25h
Leistungspunkte	2
Empfohlene Vorkenntnisse	M1010 (Ingenieurmathematik I), M1020 (Technische Mechanik I), M1171 (Programmieren) Die zeitgleiche Belegung des Moduls M1060 (Ingenieurmathematik II) wird empfohlen.
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden kennen die Unterschiede zwischen höheren Programmiersprachen und spezieller Software zur Lösung technisch-wissenschaftlicher Probleme. Sie sind in der Lage: • Funktionen numerisch zu integrieren und zu differenzieren, • Lineare Gleichungssysteme und andere Probleme aus dem Bereich der linearen Algebra zu lösen, • Anfangswertprobleme numerisch zu lösen und die Ergebnisse grafisch darzustellen, • Lösungsverfahren auszuwählen, anzuwenden und die Ergebnisse zu interpretieren.
Inhalt	• Anwendungen aus der Analysis, • Anwendungen aus der linearen Algebra • numerische Lösung von Differentialgleichungen
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Stein, U.: Programmieren mit MATLAB, 6. Auflage Carl Hanser Verlag, 2017. Skript zur Lehrveranstaltung
Stand: 30.07.2025	

M1180 Betriebswirtschaftslehre

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Betriebswirtschaftslehre M1180**
engl. Modulbezeichnung	Business Administration
Modulverantwortung	Prof. Dr. Julia Eiche
Weitere Lehrende	Dr. Barbara Fischer Prof. Dr.-Ing. Maria Fritz N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 3. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul betriebswirtschaftliche Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB und LRB verwendbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht, 4 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 75h
Leistungspunkte	4
Empfohlene Kenntnisse	keine
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden • können die wesentlichen betriebswirtschaftlichen Prozesse in Zusammenhang mit der Leistungserstellung und -verwertung nachvollziehen • verstehen die Grundlagen der Kostenrechnung im Unternehmen • erfassen betriebswirtschaftliche Aspekte der aktuellen Wirtschaftspresse • begreifen die grundlegenden Rahmenbedingungen und neuen Herausforderungen wirtschaftlichen Handelns (in Bezug auf ökonomische, rechtliche, technologische und gesellschaftliche Aspekte)
Inhalt	Grundbegriffe, konstitutive Entscheidungen (Rechtsform- und Standortwahl, Unternehmensverbindungen), Strategiegestaltung, Unternehmensführung, betriebswirtschaftliche Disziplinen (z.B. Forschung und Entwicklung, Materialwirtschaft, Produktion, Marketing und Vertrieb, Investition und Finanzierung, Kostenrechnung und Kostenmanagement (vertieft durch ein Unternehmensplanspiel), betriebliche Wertschöpfung, Grundlagen Entrepreneurship, branchenrelevante Markt- und Unternehmensentwicklungen (z.B. aus aktueller Wirtschaftspresse, Fallstudien, Geschäftsberichte, Praxisbeispiele etc.)
Duales Studium	Dual-Studierende stellen in einem Kurzvortrag einen betriebswirtschaftlichen Aspekt, der aus den Vorlesungsinhalten gemeinsam mit der Lehrkraft ausgewählt wird, anhand des Unternehmens ihres Praxispartners vor.

Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Thommen, J.-P./Achleitner, A.-K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Springer Gabler Verlag, akt. Auflage
Stand: 19.06.2024	

M1190 Elektrotechnik

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Elektrotechnik** **M1190**
engl. Modulbezeichnung	Electrical Engineering
Modulverantwortung	Prof. Dr. Frank Palme
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Gabriele Buch Prof. Dr. Michael Hofmann Prof. Dr. Tilman Küpper Prof. Dr. David Straub N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 1. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, LRB und SEB verwendbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht, 4 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 75h
Leistungspunkte	4
Empfohlene Vorkenntnisse	
Lernziele *(Fähigkeiten und Kompetenzen)*	• 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)
Inhalt	• 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

Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	• Rudolf Busch: Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauer und Verfahrenstechniker, Vieweg+Teubner • Gert Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula-Verlag
Stand: 30.07.2025	

M2010 Spanlose Fertigung

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Spanlose Fertigung** **M2010**
engl. Modulbezeichnung	Non-Cutting Manufacturing Technology
Modulverantwortung	Prof. Dr. Matthias Reihle
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Tobias Hornfeck Prof. Dr. Robert Ramakrishnan Prof. Dr. habil. Gerald Wilhelm N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 2. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul fachspezifische Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB und MBB verwendbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht, 4 SWS, Praktikum 1 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 55h - Selbststudium: 95h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	M1100 Werkstofftechnik der Metalle
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	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.
Inhalt	-Gießen: Metallische Gusswerkstoffe, Form- und Gießverfahren, Gussfehler. -Schweißen: Schweißbarkeit eines Bauteils (Schweißeignung, -sicherheit, -möglichkeit), Standard- und Sonder-schweißverfahren, Schweißen von Werkstoffkombinationen. -Umformtechnik: Kenngrößen der Formänderung, Kraft- und Energiebedarf von Umformverfahren. -Zerstörende und zerstörungsfreie Werkstoff- und Bauteilprüfung.
Duales Studium	Dual-Studierende bringen Bauteile von den Dual-Praxispartnern in den Lehrbetrieb ein. Begleitinformationen werden den Lehrenden im Vorfeld zur Verfügung gestellt, um eine lehrbezogen zielführende Bauteilauswahl sicherzustellen. Zu den Begleitinformationen gehören beispielsweise Angaben zu den verwendeten Werkstoffen, Herstellverfahren und zur späteren Anwendung der Bauteile. Zudem sind technische Zeichnungen erwünscht, die im Sinne der Wahrung des Betriebsgeheimnisses auch vereinfacht bzw. abgeändert sein können. Für eine schriftlich dokumentierte Freigabe zur Nutzung der Daten im Lehrbetrieb haben die Studierenden Sorge zu tragen.

Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	- Fritz, G. Schulze: Fertigungstechnik. - K.-J. Matthes, W. Schneider: Schweißtechnik. - H. Kugler: Umformtechnik
Stand: 30.07.2024	

M2020 Chemie und Kunststofftechnik

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Chemie und Kunststofftechnik M2020 (Teilmodule M2021 und M2022)**
engl. Modulbezeichnung	Chemistry and Plastics Technology
Modulverantwortung	Prof. Dr. Ulrich Dahn
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Alexander Horoschenkoff Prof. Dr. Henning Stoll N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 3. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB und LRB verwendbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht, 5 SWS, Praktikum 1 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 65h - Selbststudium: 115h
Leistungspunkte	6
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse der Werkstoffmechanik (Hooksches Gesetz), der Physik und der Chemie (Atombindungen)
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	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 Fertigungsverfahren an ausgewählten Beispielen (Zusammenhang zwischen Werkstoff, Mechanik, Konstruktion Stückzahl und Kosten)
Inhalt	<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, Polykonsensation. 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.
Prüfung	eine inhaltlich abgestimmte Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Brown Lemay Bursten: Chemie; Mortimer: Chemie; Domininghaus: Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften Schwarz, Ebeling, Furth: Kunststoffverarbeitung Walter Michaeli: Einführung in die Kunststoffverarbeitung
Stand: 26.07.2023	

M2030 Technische Mechanik III

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Technische Mechanik III M2030**
engl. Modulbezeichnung	Solid Mechanics III
Modulverantwortung	Prof. Dr. Jörg Middendorf
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Bastian Esefeld Prof. Dr. Armin Fritsch Prof. Dr. Markus Gitterle Prof. Dr. Sophie Hobrack Prof. Dr. Stefan Sentpali Prof. Dr. Peter Wolfsteiner N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 3. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, LRB und SEB verwendbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht, 5 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 55h - Selbststudium: 95h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	Modul Technische Mechanik 1 (unbedingt erforderlich), Modul Technische Mechanik 2 (vorteilhaft)
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	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 Impuslsatz 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. Schließlich soll die Lösung ebener Stoßprobleme beherrscht werden.
Inhalt	Kinematik des Massepunktes sowie des starren Körpers, Relativbewegung. Kinetik des Massenpunktes sowie des starren Körpers. Der Anwendungsfall bleibt auf die Ebene beschränkt. (Impulssatz, Drallsatz, Massenträgheitsmomente, Arbeitssatz und Energiesatz, Ebene Stoßvorgänge).
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	• Gross/Hauger/Schröder/Wall: "Technische Mechanik 3", Springer-Verlag.

	• Wriggers, Nackenhorst, Beuermann, Spiess, Löhnert: "Technische Mechanik kompakt", Teubner-Verlag.
Stand: 30.07.2025	

M2040 Technische Strömungsmechanik

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Technische Strömungsmechanik M2040**
engl. Modulbezeichnung	Fluid Mechanics
Modulverantwortung	Prof. Dr. Bernhard Simon
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Andreas Gubner N.N.
Sprache	Deutsch/Englisch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 4. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, LRB und SEB verwendbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 3,5 SWS, Praktikum 0,5 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	M1010/M1060 (Ingenieurmathematik I/II) M1020/M1070 (Technische Mechanik I/II) parallel: M2051 (Thermodynamik I)
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden kennen die Grundbegriffe der technischen Strömungsmechanik. Die grundsätzlichen theoretischen Grundlagen zur Beschreibung reibungsfreier und reibungsbehafteter Strömungsphänomene sind den Studierenden bekannt. Sie können strömungsmechanische Probleme beschreiben, analysieren und die theoretischen Grundlagen zur Lösung konkreter Aufgaben anwenden. Die dabei getroffenen Annahmen sind Ihnen bewusst.
Inhalt	• Fluideigenschaften und Zustandsgrößen • Oberflächenspannungen • Hydrostatik (inkl. Aerostatik) • Strömungskinematik • Erhaltungsgleichungen der Strömungsmechanik (Energie, Masse, Impuls bzw. Drehimpuls) • Bernoulli-Gleichung und Stromfadentheorie • Ähnlichkeitstheorie und Dimensionsanalyse • Grenzschichtströmungen • Umströmung schlanker und stumpfer Körper • Rohrströmungen
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung.
Literaturhinweise/Skripten	Bohl, W., and W. Elmendorf. “Technische Strömungslehre“, Vogel, 2014.

	Hakenesch, Peter. „Strömungsmechanik für Dummies“, Wiley-VCH-Verlag, 2014. Spurk, Joseph, et al. „Strömungslehre: Einführung in die Theorie der Strömungen“, Springer 2019 Böswirth, Leopold, and Sabine Bschorer. “Technische Strömungslehre“, Vieweg+ Teubner Verlag, 2012.
Stand: 30.07.2024	

M2050 Thermodynamik und Wärmeübertragung I

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Thermodynamik und Wärmeübertragung I M2050 (Teilmodule M2051 und M2052)**
engl. Modulbezeichnung	Thermodynamics and Heat Transfer I
Modulverantwortung	Prof. Dr. Andreas Gubner
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Diane Henze Prof. Dr. Björn Kniesner Prof. Dr. Nina-Maria Thiel N.N.
Sprache	Deutsch (Englisch)
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 4. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, LRB und SEB verwendbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 5,7 SWS, Praktikum 0,3 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 65h - Selbststudium: 115h
Leistungspunkte	6
Empfohlene Vorkenntnisse	M1010/M1060 (Ingenieurmathematik I/II) M1020/M1070 (Technische Mechanik I/II)
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	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. Die Studierenden • 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.
Inhalt	• 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 Zustands-änderungen • 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 • 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
Prüfung	eine inhaltlich abgestimmte Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Cerbe, G.; Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik. Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen. Hanser. Langeheinecke, K.; Jany, P.; Thieleke, G.: Thermodynamik für Ingenieure. Springer Vieweg. Baehr, H.D.; Kabelac, S.: Thermodynamik. Springer. Böckh, P. v; Wetzel, T.: Wärmeübertragung. Grundlagen und Praxis. Springer. Herwig, H.; Moschallski, A.: Wärmeübertragung. Springer Vieweg. VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (Hrsg.): VDI-Wärmeatlas. Springer. Cengel, Y.A.; Boles, M.A.: Thermodynamics. An Engineering Approach. Mc Graw Hill. National Institute of Standards and Technology: Reference Fluid Thermodynamic and Transport Properties – REFPROP. User's Guide. Arbeitsunterlagen, Übungsaufgaben, Prüfungen vergangener Semester.
Stand: 13.02.2024	

M2060 Technische Dynamik

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Technische Dynamik** **M2060**
engl. Modulbezeichnung	Advanced Dynamics
Modulverantwortung	Prof. Dr. Bo Yuan
Weitere Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Stefan Sentpali Prof. Dr.-Ing. Peter Wolfsteiner N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 4. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB und LRB verwendbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 4 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	M1020/M1070/M2030 (Technische Mechanik I/II/III)
Lernziele *(Fähigkeiten und Kompetenzen)*	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.
Inhalt	• 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
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung

Literaturhinweise/Skripten	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
Stand: 06.11.2019	

M2070 Spanende Fertigung und Betriebsorganisation

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Spanende Fertigung und Betriebsorganisation M2070**
engl. Modulbezeichnung	Cutting Manufacturing and Company Organisation
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Mirko Langhorst

Dieses Modul setzt sich zusammen aus den folgenden Teilmodulen:

Spanende Fertigung

M2071

Betriebsorganisation

M2072

M2071 Spanende Fertigung

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Spanende Fertigung** **M2071 (zusammen mit M2072 im Modul M2070)**
engl. Modulbezeichnung	Cutting Manufacturing
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Mirko Langhorst
Weitere Lehrende	Prof. Dr.-Ing Alexander Lindworsky Prof. Dr.-Ing. Johannes Löhe N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 4. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul fachspezifische Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB und LRB verwendbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 2 SWS, Praktikum 1 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 42 h - Selbststudium: 50 h
Leistungspunkte	3
Empfohlene Vorkenntnisse	
Lernziele *(Fähigkeiten und Kompetenzen)*	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. 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.
Inhalt	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
Prüfung	eine inhaltlich abgestimmte Prüfung (zusammen mit Teilmodul M2072) gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung)

Literaturhinweise/Skripten	Skript mit Vorlesungsfolien, Tschätsch H., Praxis der Zerspantechnik, Schönherr H. Spanende Fertigung, Paucksch E., Zerspantechnik, Degner W. Lutze H. Smejkal E., Spanende Formung
Stand: 13.02.2024	

M2072 Betriebsorganisation

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Betriebsorganisation** **M2072 (zusammen mit M2071 im Modul M2070)**
engl. Modulbezeichnung	Company Organisation
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Mirko Langhorst
weitere Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Alexander Lindworsky Prof. Dr.-Ing. Johannes Löhe N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 4. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul fachspezifische Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB und LRB verwendbar / Hochschulzertifikat „Nachhaltiges Denken, verantwortliches Handeln (NAC)“
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 2 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 28h - Selbststudium: 30h
Leistungspunkte	2
empfohlene Vorkenntnisse	
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	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
Inhalt	• 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
Prüfung	eine inhaltlich abgestimmte Prüfung (zusammen mit Teilmodul M2071) gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	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
Stand: 13.02.2024	

M2080 Regelungs- und Messtechnik

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Regelungs- und Messtechnik M2080**
engl. Modulbezeichnung	Measurement and Control Technology
Modulverantwortung	Prof. Dr. Frank Palme Prof. Dr. Norbert Nitzsche

Dieses Modul setzt sich zusammen aus den folgenden Teilmodulen:

Messtechnik Grundlagen

M2081

Regelungstechnik I

M2082

M2081 Messtechnik Grundlagen

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Messtechnik Grundlagen M2081 (zusammen mit M2082 im Modul M2080)**
engl. Modulbezeichnung	Principles of Measurement Technology
Modulverantwortung	Prof. Dr. Frank Palme
Weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 4. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul fachspezifische Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB und SEB verwendbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 1 SWS, Praktikum 2 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 35h - Selbststudium: 55h
Leistungspunkte	3
Empfohlene Vorkenntnisse	Elektrotechnik, Elektronik, Komplexe Zahlen Mechanik, Kräftegleichgewicht, Feder-Masse-Dämpfer System
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	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

Inhalt	• Theoretische Grundlagen der Messtechnik, der analogen und digitalen Messdatenerfassung, -übertragung, -filterung und -verarbeitung. Anwendung von Messgeräten
	• Übertragungseigenschaften von Messeinrichtungen:
	  ○ 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

Prüfung	Prüfung zusammen mit Teilmodul M2082 gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	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
Stand: 27.07.2022	

M2082 Regelungstechnik I

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Regelungstechnik I** **M2082 (zusammen mit M2081 im Modul M2080)**
engl. Modulbezeichnung	Control Systems I
Modulverantwortung	Prof. Dr. Norbert Nitzsche
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Ulrich Westenthanner Prof. Dr. Daniel Ossmann Prof. Dr. Manuel Pusch N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 4. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul fachspezifische Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB und SEB verwendbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 2 SWS, Praktikum 1 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 35h - Selbststudium: 55h
Leistungspunkte	3
Empfohlene Vorkenntnisse	Ingenieurmathematik I – II Technische Mechanik I-III Elektrotechnik Ingenieurinformatik
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	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.
Inhalt	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 Reglerentwurfsverfahren; Blockschaltbilder; **Digitale** Implementierung des PID-Reglers; Anwendung der Theorie auf Beispiele aus den Bereichen **Robotik**, **autonomes**

	Fahren, Thermodynamik, Hydraulik unter Einsatz von Matlab/Simulink
Prüfung	Prüfung zusammen mit dem Teilmodul M2081 gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	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
Stand: 13.02.2023	

M2090 Elektrische Antriebe und Steuerungstechnik

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Elektrische Antriebe und Steuerungstechnik M2090**
engl. Modulbezeichnung	Electrical Machines and Control Technology
Modulverantwortung	Prof. Dr. Michael Hofmann
weitere Lehrende	Praktikum: Prof. Dr. Daniel Ossmann Prof. Dr. Ulrich Westenthanner N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 3. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul fachspezifische Grundlagen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, LRB und SEB verwendbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 2 SWS, Praktikum, 1 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 35h - Selbststudium: 55h
Leistungspunkte	3
Empfohlene Vorkenntnisse	Ingenieurmathematik I und II, Technische Mechanik I, Elektrotechnik Grundlagen der Physik
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	<u>Teil elektrische Antriebe:</u> 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 <u>Teil Grundlagen der Steuerungstechnik:</u> • 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
Inhalt	Teil elektrische Antriebe: • magnetischer Kreis: Aufbau, Materialeigenschaften und Berechnung, Maxwell'sche Flächenspannung, rechnerische Auslegung eines Haltemagneten • Vergleich magnetischer / hydraulischer / elektrischer Kreis • • Herleitung, Aufbau und Berechnung von Gleichstrom-Neben- und -Reihenschlußmaschine • Gleichstromsteller

	• 1-, 2- und 4-Quadranten-Antriebe, Darstellung von Bewegungsabläufen • Herleitung von Lastkennlinien • Stabilitätsbestimmung von Arbeitspunkten • Drehstromsysteme, Entstehung magnetischer Drehfelder • Aufbau, Funktionsweise und Eigenschaften der Asynchronmaschine incl. Stromverdrängung • Aufbau, Funktionsweise und Eigenschaften der Synchronmaschine incl. Reluktanzmoment • Aufbau und Funktionsweise eines Klauenpol-Generators • Leistungsberechnung im Drehstromsystem <u>Teil Grundlagen der Steuerungstechnik:</u> • 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 • Aufbau und Anwendung von Schrittketten
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	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 <u>Teil Grundlagen der Steuerungstechnik:</u>

	Westenthanner: Skriptum zu Grundlagen der Steuerungstechnik Englberger, Göhl, Höcht: Kompendium Steuerungs- und Regelungstechnik
Stand: 26.07.2023	

M2100 Ingenieurpraktikum mit Praxisseminar

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Ingenieurpraktikum mit Praxisseminar M2100**
engl. Modulbezeichnung	Internship with seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Ulrich Westenthanner
Weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 5. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul praktische Anwendungen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, LRB und SEB verwendbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Praxissemester, seminaristischer Unterricht 1 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Dauer wird in SPO geregelt
Leistungspunkte	20
Empfohlene Vorkenntnisse	
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden können ihre zuvor im akademischen Feld erworbenen Fähigkeiten innerhalb der industriellen Praxis anwenden sowie ihre berufliche Orientierung und die Anforderungen der betrieblichen Praxis erkennen und in der Bedeutung für den eigenen Lernprozess einschätzen. Die Studierenden sind in der Lage, die Unterschiede der Arbeitsmethodik in der, industriellen Praxis gegenüber der wissenschaftlichen Arbeitsmethodik zu erkennen. Sie können die Gründe für die unterschiedlichen Vorgehensweisen nachvollziehen und sind in der Lage gemeinsame Bezugspunkte zu identifizieren. Bei Praktika in international tätigen Unternehmen oder direkt im Rahmen eines Auslandspraktikums stärken die Studierenden ihre Fremdsprachenkompetenz. 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. 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. Im Praxisseminar üben die Studierenden die Erstellung von Berichten mit ingenieurwissenschaftlicher Form und Inhalt ein.

Inhalt	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: • Entwicklung, Projektierung, Konstruktion • Fertigungsvorbereitung, Fertigungsplanung und -steuerung • Montage, Betrieb und Unterhaltung von Maschinen und Anlagen • Prüfung, Abnahme, Qualitätswesen • Technischer Vertrieb Im Praxisseminar verfassen die Studierenden einen Bericht mit ingenieurwissenschaftlicher Form und Inhalt zu einem Thema aus Ihrer Tätigkeit im Praxissemester.
Duales Studium	Das praktische Studiensemester muss beim Praxispartner durchgeführt werden. Beim Besuch der Dual-Studierenden durch den/die Hochschulbetreuer/-in im Betrieb werden Fragen zum dualen Studium thematisiert. Inhalte fließen direkt in die Weiterentwicklung des Studiengangs ein. Im Bericht zum Praxisseminar (Prüfungsleistung) müssen Dual-Studierende die Praxisphasen wissenschaftlich reflektieren.
Prüfung	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. Im Praxisseminar werden die Berichte vom Seminarleiter geprüft und bewertet.
Literaturhinweise/Skripten	
Stand: 19.06.2024	

M2120 Maschinentechnisches Praktikum

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Maschinentechnisches Praktikum M2120**
engl. Modulbezeichnung	Technical Laboratory Internship
Modulverantwortung	Prof. Dr. Johannes Löhe
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Rainer Annast Prof. Dr. Diane Henze Prof. Dr. Michael Hofmann Prof. Dr. Björn Kniesner Prof. Dr. Lutz von Schwerin Prof. Bernhard Simon Prof. Dr. Nina-Maria Thiel Prof. Dr. Peter Wolfsteiner N.N.
Sprache	Deutsch/Englisch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 6. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul praktische Anwendungen
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Praktikum, 3 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 30h - Eigenstudium: 90h
Leistungspunkte	4
Empfohlene Vorkenntnisse	Je nach gewählten Versuchen: Fluidmechanik, Mechanik, Thermodynamik und Wärmeübertragung, Getriebelehre, Dynamik, Elektrische Antriebe, Werkzeugmaschinen, Turbomaschinen Qualitätsmanagement und Instandhaltung
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	• 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.

Inhalt	Prüfstände und technische Apparaturen zur Darstellung von einigen Vorlesungsinhalten zur Auswahl: • Getriebetechnik • Strömungsmaschinen (Wasser, Luft) • Brennstoffzellen • Werkzeugmaschinen • Elektrische Antriebe • Dynamik (Schwingungsanalyse, Modalanalyse)
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Skripten der Labore, Moodlekurs

Kurzbeschreibungen der Versuche

Versuch	*Inhalt*	*Bewertung*
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 Verslustleistung 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

Stand: 30.07.2025

M2200 Bachelorarbeit

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Bachelorarbeit mit Bachelorseminar M2200**
engl. Modulbezeichnung	Bachelor‘s Thesis
Modulverantwortung	Prof. Dr. Eiche Prof. Dr.-Ing. Annast

Dieses Modul setzt sich zusammen aus den folgenden Teilmodulen:

Bachelorseminar

M2201

Bachelorarbeit

M2202

M2201 Bachelorseminar

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Bachelorseminar M2201 (zusammen mit M2202 im Modul M2200)**
engl. Modulbezeichnung	Bachelor’s Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Julia Eiche
Weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 7. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul praktische Anwendungen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, LRB und SEB verwendbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristischer Unterricht 1 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 10 h - Selbststudium: 80 h
Leistungspunkte	3
Empfohlene Vorkenntnisse	
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden: - 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;
Inhalt	Einführung / Informationsveranstaltung:

	- Wissenschaftlicher Anspruch der Bachelorarbeit wird von den jeweiligen Lehrende erklärt (Leitfaden f. Bachelorarbeit) - Prüfungsrechtliche Rahmenbedingungen - Einführung in die Recherche- und Dokumentationstechniken (Kurzvorstellung der Dienstleistungen der Hochschulbibliothek) - Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten Themenfindung: - Individuelle Wahl des Themas und des Betreuers - Eigenständige Kontaktaufnahme mit Unternehmen und Professoren Einarbeitung: - Individuelle Kontaktaufnahme mit dem betreuenden Lehrende und Themenvorschlag - Einarbeitung und schriftliche Formulierung der Themenstellung - Zeitplan für die Bachelorarbeit erstellen und abstimmen - Gliederung der Bachelorarbeit aufstellen - Anmeldung der Bachelorarbeit vorbereiten Präsentation der Ergebnisse: - Die Arbeitsschritte und die Ergebnisse der Bachelorarbeit werden dem betreuendem Lehrende präsentiert und mit ihm diskutiert
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	
Stand: 27.07.2022	

M2202 Bachelorarbeit

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Bachelorarbeit** **M2202 (zusammen mit M2201 im Modul M2200)**
engl. Modulbezeichnung	Bachelor's Thesis
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Annast
Weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 7. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul praktische Anwendungen
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Bachelorarbeit
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 0 h - Selbststudium: 360 h
Leistungspunkte	12
Empfohlene Vorkenntnisse	
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden: - 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. - sollen das Thema mit einem Zeitaufwand von ca. 360 Zeitstunden bearbeiten.
Inhalt	- Aufbereitung der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form - Dokumentation der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form - Ingenieurwissenschaftliche Graduierungsarbeit
Duales Studium	Dual-Studierende müssen die Bachelorarbeit bei ihrem Praxispartner erstellen. Die fachliche Betreuung erfolgt durch eine Lehrperson und eine Person des Praxispartners. Das Thema muss dabei aus dem Arbeitsumfeld des Praxispartners sein und ist mit den beiden Betreuer/-innen von Hochschule und Praxispartner abzustimmen. Die Präsentation zur Bachelorarbeit muss sowohl für die Hochschule als auch für den Praxispartner durchgeführt werden.
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	
Stand: 19.06.2024	

M3010 Maschinenelemente II

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Maschinenelemente II** **M3010**
engl. Modulbezeichnung	Machine Elements II
Modulverantwortung	Prof. Dr. Rainer Annast
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Markus Klein Prof. Dr. Markus v. Schwerin Prof. Dr. Carsten Tille Prof. Dr. Michael Wirth Prof. Dr. Winfried Zanker N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 3. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul fachspezifische Anwendungen
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristischer Unterricht 6 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 65h - Selbststudium: 115h
Leistungspunkte	6
Empfohlene Vorkenntnisse	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)
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden sind in der Lage, Maschinenelemente nach funktions- und konstruktionstechnischen Grundsätzen auszuwählen und anzuwenden. Sie beherrschen es, Maschinenelemente anforderungsgerecht und nachhaltig unter Beachtung von Normen und Auslegungsvorschriften auszulegen sowie konstruktiv zu gestalten. Sie können die jeweiligen physikalischen Wirkprinzipien erklären und die Berechnungsansätze aus den mathematisch-physikalischen Grundlagen ableiten, z.B. Hertz'sche Pressung für Wälzlager und Zahnräder. Darauf aufbauend können die Studierenden moderne Berechnungsmethoden für Maschinenelemente anwenden, Maschinen und Anlagen rechnerisch analysieren und die Ergebnisse auf Plausibilität bewerten. Sie sind befähigt, digitale Berechnungs- und Simulations-Programme zur Analyse bestehender Konstruktionen sowie zur Synthese eigener Entwürfe einzusetzen und deren Ergebnisse zu beurteilen. Die Studierenden haben die Fähigkeit, sich grundlegende Lehrinhalte eigenständig und selbstverantwortlich zu erarbeiten und den eigenen Kenntnisstand mittels Kontrollfragen sowie umfassender Übungsaufgaben zu

	überprüfen. Sie können Berechnungswege und Ergebnisse strukturiert und nachvollziehbar präsentieren.
Inhalt	• Gestaltung, Auslegung und Berechnung von Achsen und Wellen • 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 • Aufbau und Funktion von Getrieben und Grundlagen zur Kinematik von Getrieben • Bauformen und Funktion mechanischer Getriebe • Auslegung der Verzahnungsgeometrie von zylindrischen Stirnrädern • Herstellung und Qualität von zylindrischen Stirnrädern • Berechnung der Tragfähigkeit von zylindrischen Stirnzahnrädern • Herstellung und Genauigkeit von zylindrischen Stirnrädern • Grundlagen der Funktion und Berechnung von Gleitlagern • Aufbau und Bauformen mechanischer Kupplungen • Grundlagen zur Auslegung mechanischer Kupplungen
Duales Studium	Dual Studierende bringen Anwendungsbeispiele aus ihrem dual kooperierenden Unternehmen in die Vorlesung ein: • Die technische Zeichnung oder Fotos eines ausgewählten Bauteils (Vorschläge an die Lehrkraft) sowie • Zusammenbau-Zeichnungen, -Skizzen oder -Fotos zum Einbaukontext. Die Unterlagen dürfen zur Wahrung technischer Betriebsgeheimnisse vereinfacht und abgeändert sein. Firmenkennzeichnungen dürfen entfernt werden, andernfalls ist eine Freigabe zur Verwendung in der Vorlesung notwendig.
Prüfung (Form, Dauer, zugelassene Hilfsmittel, evtl. Zulassungsvoraussetzung)	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Skript mit Vorlesungsfolien als Lückentext und zugehörige Videostreams Spura, Fleischer et. al: Roloff/Matek Maschinenelemente. Springer Vieweg Verlag Decker: Maschinenelemente. Hanser Verlag Niemann, Winter, Höhn, Stahl: Maschinenelemente Band 1, 2 und 3. Springer Vieweg Verlag Bender, Göhlich: Dubbel – Taschenbuch für den Maschinen-bau Band 2. Springer Vieweg Verlag Schlecht: Maschinenelemente Band 1 und 2. Pearson Verlag
Stand: 30.07.2025	

M3020 Maschinenkonstruktion

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Maschinenkonstruktion** **M3020**
engl. Modulbezeichnung	Machine Design
Modulverantwortung	Prof. Dr. Carsten Tille
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Rainer Annast Prof. Dr. Markus Klein Prof. Dr. Markus v. Schwerin Prof. Dr. Michael Wirth Prof. Dr. Winfried Zanker N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 3. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul fachspezifische Anwendungen / bei Studiengangswechsel für SEB verwendbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Praktikum 3SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 35h - Selbststudium: 85h
Leistungspunkte	4
Empfohlene Vorkenntnisse	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)
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden sind in der Lage • wälzgelagerte Maschinen nach funktionellen, technisch-wirtschaftlichen und umweltfreundlichen Gesichtspunkten zu konstruierenBauteile und größeren Baugruppen rechnerisch zu dimensionieren und konstruktiv zu gestalten • Rohteil- und Fertigungszeichnungen nach eigener Berechnung und nach eigenen Entwürfen zu erstellen • Rechnergestützte Werkzeuge in der Konstruktion und Berechnung sicher anzuwenden
Inhalt	• Gestaltung von Wälzlagerungen, Wellen, Welle-Nabe-Verbindungen und Federn unter Berücksichtigung der Herstellbarkeit • Konzeption 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

Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Spura, Fleischer et. al: Roloff/Matek Maschinenelemente. Springer Vieweg Verlag Hoischen, Hesser: Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag Pahl, Beitz: Konstruktionslehre, Springer-Verlag Geupel: Konstruktionslehre, Springer-Verlag
Stand: 30.07.2025	

M3030 Getriebeentwicklung

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Getriebeentwicklung** **M3030**
engl. Modulbezeichnung	Gear Development
Modulverantwortung	Prof. Dr. Rainer Annast
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Markus Klein Prof. Dr. Michael Wirth N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 4. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul fachspezifische Anwendungen
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Projektarbeit im Team 3 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 35h - Selbststudium: 85h
Leistungspunkte	4
Empfohlene Vorkenntnisse	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)
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden sind in der Lage, Zahnradgetriebe anforderungsgerecht bzgl. Funktion, Wirtschaftlichkeit, Wartung, Ressourceneinsatz und Nachhaltigkeit zu konstruieren. Sie können die Anforderungen ermitteln und diese nach Pflicht- und Wunsch-Forderungen gliedern. Darauf aufbauend können sie Getriebekonzepte entwickeln und hinsichtlich Anforderungserfüllung bewerten. Die Studierenden können die Verfahren zur Vorauslegung und Festigkeitsnachrechnung aus Maschinenelemente I und II anwenden, die Ergebnisse beurteilen und damit eine optimale Dimensionierung der Bauteile erarbeiten. Sie können kommerzielle, digitale Berechnungs- und Simulations-Programme zur Nachrechnung der Bauteilfestigkeit anwenden und deren Ergebnisse beurteilen. Die Studierenden können ihre Kenntnisse zur konstruktiven Gestaltung auf Zahnradgetriebe anwenden. Sie sind in der Lage, Zahnradgetriebe mit räumlich angeordneten Wellen in kommerziellen 3D-CAD-Systemen zu konstruieren und eine vollständige Zeichnungsableitung zu erarbeiten. Die Studierenden sind in der Lage, sich selbständig in einer Arbeitsgruppe zu organisieren, Projektpläne zu erstellen und nachzuhalten sowie Meilensteine zu definieren und einzuhalten. Sie können Lehrinhalte sowie eigenständig

	erarbeitete Konstruktions- und Berechnungs-Ergebnisse strukturiert und verständlich präsentieren.
Inhalt	• Entwicklung und Bewertung von Getriebekonzepten • Grobdimensionierung und Festigkeitsnachweis von Stirnrad-Verzahnungen, Wälzlagerungen, Wellen, Welle-Nabe-Verbindungen und weiteren Maschinenelementen in Getrieben • Gestaltung von Verzahnungen, Lagerungen, Wellen und Welle-Nabe-Verbindungen in Getrieben unter Berücksichtigung der Herstellbarkeit • FunktionsgerechteDarstellung von Zahnradgetrieben in 3D-CAD • Projektarbeit im Team mit Ergebnispräsentation
Duales Studium	Dual-Studierende bringen Anwendungsbeispiele aus Ihrem dual kooperierenden Unternehmen ein, sofern diese zur Aufgabenstellung passen (Vorschläge an die Lehrkraft zur Beurteilung): • Die technische Zeichnung oder Fotos eines ausgewählten Bauteils sowie • Zusammenbau-Zeichnungen, -Skizzen oder -Fotos zum Einbaukontext. Die Unterlagen dürfen zur Wahrung technischer Betriebsgeheimnisse vereinfacht und abgeändert sein. Firmenkennzeichnungen dürfen entfernt werden, andernfalls ist eine Freigabe zur Verwendung in der Vorlesung notwendig.
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Unterlagen aus Maschinenelemente I (M1080) und II (M3010) Spura, Fleischer et. al: Roloff/Matek Maschinenelemente. Springer Vieweg Verlag Hoischen, Fritz: Technisches Zeichnen. Cornelsen Verlag Bender, Gericke: Pahl/Beitz Konstruktionslehre. Springer Vieweg Verlag Niemann, Winter, Höhn, Stahl: Maschinenelemente Band 1 und 2. Springer Vieweg Verlag Schlecht: Maschinenelemente Band 1 und 2. Pearson Verlag Naunheimer, Bertsche: Fahrzeuggetriebe. Springer Vieweg Loomann: Zahnradgetriebe. Springer Verlag
Stand: 30.07.2025	

M4000 Projektmodul

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Projektmodul M4000**
engl. Modulbezeichnung	Project Module
Modulverantwortung	Prof. Dr. Markus Lutz von Schwerin
Weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch/Englisch (wird vom jeweiligen Lehrende festgelegt)
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 5./6. Semester, WiSe/SoSe (sollte nicht gleichzeitig zum Praxissemester absolviert werden)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul praktische Anwendungen / bei Studiengangswechsel für FAB/FMB, LRB und SEB verwendbar / Hochschulzertifikat „Nachhaltiges Denken, verantwortliches Handeln (NAC)“ (je nach Thema)
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Projektarbeit 5 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 25h - Selbststudium: 125h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	Alle Pflichtmodule im Bachelorstudiengang Maschinenbau
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden • können eine eigene theoretische Entwicklung durchführen • sind in der Lage, mit einer offenen, komplexen Aufgabenstellung selbstständig umzugehen • sind in der Lage, ein Projekt eigeständig 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
Inhalt	• 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
Duales Studium	Dual Studierende sind verpflichtet, ein Projektarbeitsthema aus dem Praxisumfeld ihres Praxispartners zu definieren. Sie müssen das Projekt beschreiben, mit dem eigenständig zu suchenden Betreuer abstimmen und dem Projektmodulverantwortlichen fristgerecht übermitteln. Das Projektmodul kann von Dual-Studierenden erst im Folgesemester nach der Projektdefinition abgeleistet werden. Die Projektgruppe eines „Dual-Projekts“ besteht aus dem Dual Studierenden sowie weiteren Studierenden des jeweiligen Studiengangs, insbesondere nicht-Dual-Studierenden. Die Koordination in Bezug auf die Zusammenarbeit mit dem Praxispartner obliegt dem jeweiligen Dual-Studierenden. Die Projektvorschläge der Dual-Partner werden bevorzugt angeboten.
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung Die Prüfungsleistung des Moduls ist innerhalb eines Studiensemesters zu erbringen.
Literaturhinweise/Skripten	Daenzer, W. F.; Huber, F. (Hrsg.).: Systems Engineering, 8. Aufl., Zürich: Industrielle Organisation 1994 Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte; Berlin Springer, 2005. Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung; München, Hanser, 1995. Pahl G., Beitz W. et al.: Konstruktionslehre: Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung - Methoden und Anwendung; Oktober 2006
Stand: 19.06.2024	

10.2 Schwerpunktmodule
Schwerpunkt Produktentwicklung

M-SP1-1 Angewandte Produktentwicklungs- und Innovationsmethoden

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Angewandte Produktentwicklungs- und Innovationsmethoden** **M-SP1-1**
engl. Modulbezeichnung	Applied Methods of Product Development and for Innovations
Modulverantwortung	Prof. Dr. Winfried Zanker
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Markus v. Schwerin N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 6./7. Semester, SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul im Schwerpunkt Produktentwicklung / im Bachelor Sustainable Engineering Schwerpunktmodul S-PE.1
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 2 SWS, Praktikum 2 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	M1030/M1090/M3020 (Grundlagen der Konstruktion, Einführung in die Produktentwicklung, Maschinenkonstruktion)
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden sind in der Lage, • 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. (Beispiele)
Inhalt	• Systems Engineering • Entwicklungsprozesse, Vorgehensmodelle, z. B. Vorgehen nach Ehrlenspiel, MVM, Design Thinking, 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.: ○ Einfache Methoden zur Aufgabenklärung und Funktionsmodellierung, ○ Benchmarking, Wettbewerbsanalyse ○ Methoden zur Lösungsfindung: Recherchemethoden, systematische Variation/Kombination,

	Kreativitätsmethoden, widerspruchsorientierte Methoden ○ (Konstruktions-)FMEA, FTA ○ Analyseplanung, Eigenschaftsliste, ○ Bewertungsmethoden: Vorauswahlliste, gewichtete Bewertungen
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Daenzer, W. F.; Huber, F. (Hrsg.).: Systems Engineering, Zürich: Industrielle Organisation 2002 Ehrlenspiel, K., Meerkamm, H.: Integrierte Produktentwicklung. München: Hanser, 2017. Eversheim, W.; Schuh, G.: Integrierte Produkt- und Prozessgestaltung. Berlin: Springer, 2005. Lindemann, U. Methodische Entwicklung technischer Produkte. Berlin: Springer, 2009. Meinel, C.; Leifer. L.: Design Thinking Research: Innovation – Insight. Then and Now. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. Pahl, G.;/Beitz, W.; /Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Konstruktionslehre, 8. Aufl., Berlin: Springer 2013. Wiechmann, R.: Scrum in der Praxis : Erfahrungen, Problemfelder und Erfolgsfaktoren. Heidelberg: dpunkt, 2022. Wolf, H.: Scrum - verstehen und erfolgreich einsetzen. Heidelberg: dpunkt, 2021. Züst, R.; Einstieg ins Systems Engineering, Zürich: Orell Füssli 2004.
Stand: 30.07.2024	

M-SP1-2 Angewandte rechnergestützte Methoden der Produktentwicklung und Simulation

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Angewandte rechnergestützte Methoden und Simulation in der Produktentwicklung** **M-SP1-2**
engl. Modulbezeichnung	Applied Computer-Aided Methods and Simulation in Product Development
Modulverantwortung	Prof. Dr. Carsten Tille
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Markus v. Schwerin N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 6./7. Semester, SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul im Schwerpunkt Produktentwicklung / in SEB Schwerpunktmodul S-PE.3
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 2 SWS, Praktikum 2 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Konstruktion (M 1030), Einführung in die Produktentwicklung (M 1090), Maschinenkonstruktion (M 3020) Es wird der Besuch der Lehrveranstaltung Modellbildung und numerische Lösungsverfahren M (F4130.4) empfohlen.
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Schwerpunkte der Lehrveranstaltung bilden das rechnergestützte Konstruieren sowie die numerische Berechnung. Lernziele sind dabei: • 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
Inhalt	Die Lehrveranstaltung beinhaltet eine Einführung in die Grundlagen der virtuellen Produktentwicklung. Folgende Inhalte werden in der Lehrveranstaltung vermittelt: 1. Methodische Grundlagen: • 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: • Modellbildung für rechnergestützte Produktentwicklung • Anforderungen und Lastenheft in der Simulation • Modellaufbau für strukturmechanische Untersuchungen • Eigenschwingungsverhalten, Modalanalyse • Grundlagen der angewandten FEM-Modellbildung • Vernetzung, Kontakte, Materialmodelle, Auswahl/Modellierungsstrategien • Einblick in die rechnergestützte Optimierung • Übung: Bauteilauslegung (ABAQUS)
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Vajna,.S: CAx für Ingenieure. Berlin: Springer, 2018
Stand: 13.02.2023	

M-SP1-3 Entwicklungs- und Kostenmanagement

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Entwicklungs- und Kostenmanagement M-SP1-3**
engl. Modulbezeichnung	Management of Product Development and Costs
Modulverantwortung	Prof. Dr. Winfried Zanker
Weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 6./7. Semester, WiSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul im Schwerpunkt Produktentwicklung / in SEB Schwerpunktmodul S-PE.4
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 2 SWS, Übung 2 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	M1030/M1090/M3020 (Grundlagen der Konstruktion, Einführung in die Produktentwicklung, Maschinenkonstruktion) M4010.1 (Angewandte Produktentwicklungs- und Innovationsmethoden)
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden • 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)

Inhalt	• Systems Engineering, Entwicklungsorganisation, Entwicklungsprozesse
	• Strategien der Produktentwicklung, z. B.:
	  ○ Gleichteilstrategien, Baukasten-, Plattformmanagement
	  ○ Variantenmanagement,

	○ Änderungsmanagement ○ Kooperationsmanagement, verteilte Entwicklung ○ Strategische Entwicklungsplanung • Grundlagen der Kostenrechnung ○ Definitionen, Begriffe (Theorie und im Unternehmen) ○ Kostenrechnung in Unternehmen (inkl. Beispiele), z. B. Deckungsbeitragsrechnung etc. • Kostenmanagement (in Unternehmen, als Teil des PEP) ○ Zielkostenmanagement, Target Costing ○ Cost-down-Projekte • Ausgewählte Methoden des Kostenmanagement (Methoden zur Kostenschätzung, Kostensenkung, WA, etc., anhand von Beispielen)
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Ehrlenspiel, K.; Kiewert, A.; Lindemann, U. Mörtl, M.: Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren: Kostenmanagement bei der Integrierten Produktentwicklung. Berlin: Springer 2020. Ehrlenspiel, K., Meerkamm, H.: Integrierte Produktentwicklung. München: Hanser, 2017. Eversheim, W.; Schuh, G.: Integrierte Produkt- und Prozessgestaltung. Berlin: Springer, 2005. Lindemann, U. Methodische Entwicklung technischer Produkte. Berlin: Springer, 2009. Stößer, R.: Zielkostenmanagement in integrierten Produkterstellungsprozessen. Aachen: Shaker, 1999. Weber, P.: Kostenbewusstes Entwickeln und Konstruieren: Grundlagen - Methoden - Beispiele. Renningen: expert, 2018.
Stand: 30.07.2024	

M-SP1-4 Entrepreneurship

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Entrepreneurship** **M-SP1-4**
engl. Modulbezeichnung	Entrepreneurship
Modulverantwortung	Prof. Dr. Klaus Sailer
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Andreas Eursch Prof. Dr. Winfried Zanker N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 6./7. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul im Schwerpunkt Produktentwicklung / als Wahlpflichtmodul im FAB/FMB und LRB wählbar / in SEB Schwerpunktmodul S-PE.5, Hochschulzertifikat „Unternehmerisches Denken und Handeln“
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Praktikum 4 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	M1030/M1090/M3020 (Grundlagen der Konstruktion, Einführung in die Produktentwicklung, Maschinenkonstruktion) M4010.1 (Angewandte Produktentwicklungs- und Innovationsmethoden)
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden sind in der Lage, • 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)
Inhalt	• 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
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung

Literaturhinweise/Skripten	Volkmann, C.; Tokarski, K.: Entrepreneurship: Gründung und Wachstum von jungen Unternehmen. Stuttgart: utb. 2006. Freiling, J.: Entrepreneurship: Theoretische Grundlagen und unternehmerische Praxis. München: Vahlen, 2006.
Stand: 13.02.2023	

M-SP1-5 Instandhaltung, Zuverlässigkeit und Qualitätssicherung

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Instandhaltung, Zuverlässigkeit und Qualitätssicherung M-SP1-5**
engl. Modulbezeichnung	Maintenance, Reliability and Quality Assurance
Modulverantwortung	Prof. Dr. Markus v. Schwerin
weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 6./7. Semester, WiSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul im Schwerpunkt Produktentwicklung
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristischer Unterricht 2 SWS, Übung 2 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
empfohlene Vorkenntnisse	M1010/M1060 (Ingenieurmathematik I/II) M1030/M1090/M3020/M3030 (Grundlagen der Konstruktion, Einführung in die Produktentwicklung, Maschinenkonstruktion, Getriebeentwicklung)
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden • 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 Prüfmethoden 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
Inhalt	• Mathematische Beschreibung des Ausfallverhaltens technischer Systeme • Zuverlässigkeitsanalyse technischer Systeme • 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
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Knauer: Qualitätsmanagement und Qualitätstechnik; Skript zur Vorlesung Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure: München: Hanser, 2018. Linß, G.: Statistiktraining im Qualitätsmanagement: München, Hanser, 2005 Siebertz, K. u.a..: Statistische Versuchsplanung: Design of Experiments (DoE): Berlin: Springer, 2017 Leidinger, B.: Wertorientierte Instandhaltung: Wiesbaden: Springer, 2017. Matyas K.: Taschenbuch Instandhaltungslogistik: München: Hanser 2010. Schenk, M.: Instandhaltung technischer Systeme: Berlin: Springer, 2010. Jones, J.: Integrated Logistics Support Handbook: New York: Sole Logistics Press, 2006. DIN Normen zur Instandhaltung
Stand: 28.10.2020	

M-SP1-6 Nachhaltige, innovative Produktentwicklung

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Nachhaltige, innovative Produktentwicklung M-SP1-6**
engl. Modulbezeichnung	Sustainable and Innovative Product Development
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Andreas Eursch
weitere Lehrende	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 6./7. Semester, WiSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul im Schwerpunkt Produktentwicklung, Hochschulzertifikat „Nachhaltiges Denken, verantwortliches Handeln“
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristischer Unterricht 2 SWS, Übung 2 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
empfohlene Vorkenntnisse	M1030/M1090/M3020/M3030 (Grundlagen der Konstruktion, Einführung in die Produktentwicklung, Maschinenkonstruktion, Getriebeentwicklung)
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden • kennen die Aspekte nachhaltiger Produktentwicklung • sind in der Lage die Bedeutung der nachhaltigen Produkt-entwicklung für den Unternehmenserfolg zu verstehen • kennen verschiedene Innovations- und Kreativitätsmethoden und können diese situativ richtig anwenden • kennen nachhaltige und recyclinggerechte Konstruktion • können mit ethischen Fragestellungen bei der Produktentwicklung umgehen • können mit einer Wettbewerbssituation umgehen • können unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Beteiligter reflektieren und bei der nachhaltigen Produktentwicklung berücksichtigen • erlernen technische Inhalte überzeugend zu kommunizieren • sind in der Lage im Team zusammenzuarbeiten • bearbeiten reale Projekte aus dem industriellen Umfeld
Inhalt	• 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

	• Recycling • Zukunftstrends • Technische Kommunikation in Wort und Schrift • Reflexive Kompetenzen
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Zimmerer, Christian: Nachhaltige Produktentwicklung; disserta Verlag Hamburg, 2014 Hauschild, Jürgen: Innovationsmanagement; 6. Auflage, Verlag Franz Vahlen, München, 2016 VDI Verein deutscher Ingenieure: Ethische Grundsätze des Ingenieurberufs Düsseldorf, 2002 Bazil, Vazrik: Quick Guide – Redemanagement in der Unternehmenskommunikation, Springer Gabler, Wiesbaden, 2019 Reinertsen, Donald: Die neuen Werkzeuge der Produktentwicklung, Hanser Verlag, München, 1998
Stand: 30.07.2025	

Schwerpunkt Produktion in intelligenten Fabriken

M-SP2-1 Management komplexer Produktionsnetzwerke

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Management komplexer Produktionsnetzwerke M-SP2-1**
engl. Modulbezeichnung	Management of Complex Production Systems
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Alexander Lindworsky
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Julia Eiche Dr. Barbara Fischer Prof. Dr.-Ing. Maria Fritz N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 6./7. Semester, SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul im Schwerpunkt Produktion in intelligenten Fabriken / als Wahlpflichtmodul im FAB/FMB und LRB wählbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht, 2 SWS und Übung, 2 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der BWL
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Produktionsplanung: • 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 • Kenntnisse über den Einsatz digitaler Fabrikplanungsmethoden • Grundlegendes Verständnis für Methoden aus dem Bereich der Industrie 4.0 im Hinblick auf die Produktionsplanung • Einsatz geeigneter Logistiksysteme in der Produktion • Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Produktionssystemen Unternehmensführung (Planspiel): Die Studierenden

	• 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
Inhalt	Produktionsplanung: • Grundlagen der Produktionsplanung und -steuerung • Planspiel zur Erstellung einer digitalen Getriebefabrik • Materialflusssimulation • Digitale Fabrikplanung • 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 Unternehmensführung (Planspiel): 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.
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	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
Stand: 26.07.2023	

M-SP2-2 Vernetzte, kognitive Produktionssysteme

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Vernetzte, kognitive Produktionssysteme M-SP2-2**
engl. Modulbezeichnung	Cyber Physical Production Systems
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Johannes Löhe
Weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 6./7. Semester, SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul im Schwerpunkt Produktion in intelligenten Fabriken
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht, 4 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium:45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	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. Zudem sollen Grundlagen im Bereich der Industrie 4.0 vermittelt werden. 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.
Inhalt	• Potentiale der Fertigungsautomatisierung • Grundlagen der Industrie 4.0 • Digitale Zwillinge in der Automatisierungstechnik • Kognitive System in der Fertigung • 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

Duales Studium	Dual-Studierende bringen ein reales technisches Beispiel innovativer Digitalisierung der Produktion aus ihrem dual kooperierenden Unternehmen in die Lehrveranstaltung ein. Als Beispiele innovativer Digitalisierung sind • komplexe horizontale Vernetzungen von Soft- und Hardware, • komplexe vertikale Vernetzungen über die Organisationsstruktur sowie • Anwendungen künstlicher Intelligenz in der Produktion oder mit Schnittstellen zur Produktion zu sehen. Soweit möglich, bringen Dual-Studierende die Aufwände (monetär und kapazitiv) für die Einführung der Digitalisierungslösung sowie Haupt- und Nebennutzen, die durch die Lösung erzielt wurden in den Unterricht ein. Zur Wahrung technischer Betriebsgeheimnisse dürfen die Beispiele (insbesondere in Bezug auf die Aufwände) vereinfacht und abgeändert werden.
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	• Vogel-Heuser, B.; Bauernhansl, T.; ten Hompel, M.: Handbuch Industrie 4.0 /Bd. 1: Produktion • Vogel-Heuser, B.; Bauernhansl, T.; ten Hompel, M.: Handbuch Industrie 4.0 /Bd. 2: Automatisierung • Vogel-Heuser, B.; Bauernhansl, T.; ten Hompel, M.: Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik – Anwendung, Technologien, Migration • Reinhart, G.; Scholz-Reiter, B.; Wahlster, W.; Wittenstein, M.; Zühlke, D.: Intelligente Vernetzung in der Fabrik – Industrie 4.0 Umsetzungsbeispiele für die Praxis • Schulz, T.: Industrie 4.0 – Potenziale erkennen und umsetzen
Stand: 19.06.2024	

M-SP2-3 Integrierte rechnergestützte Methoden in Produktion und Produktlebenszyklus

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Integrierte rechnergestützte Methoden in Produktion und Produktlebenszyklus** **M-SP2-3**
engl. Modulbezeichnung	Integrated Computer-Aided Methods in Production and Product Life Cycle
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Johannes Löhe
Weitere Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Carsten Tille N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 6./7. Semester, WiSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul im Schwerpunkt Produktion in intelligenten Fabriken
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht, 4 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	Spanende Fertigung
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden sollen die wichtigsten rechnergestützten Methoden und Werkzeuge kennenlernen, die in den entscheidenden Phasen des Produktionslebenszyklus (Produktentwicklung, Produktionsplanung, Produktion) zum Einsatz kommen. Dabei werden insbesondere die Grundlagen des rechnergestützten Entwickelns und Konstruierens (CAD), der rechnergestützten Fertigung (CAM) und der rechnergestützten Maschinensteuerung (CNC) erlernt. Es wird ihnen 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 speziell in der Zerspanung. Eine weitere Technologie, die erst durch den Einsatz rechnergestützter Methoden realisierbar ist und den Studierenden nahegebracht werden soll, sind die additiven Fertigungsverfahren („3D-Druck“). Hierbei erlernen die Studierenden, die additiven Fertigungsverfahren bezüglich ihrer Eigenschaften zu beurteilen und wirtschaftlich sinnvolle Einsatzfelder zu identifizieren.
Inhalt	• 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/CAMSystemen

	• 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
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	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
Stand: 30.07.2025	

M-SP2-4 Qualitätssicherung und Closed-loop manufacturing

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Qualitätssicherung und Closed-loop manufacturing M-SP2-4**
engl. Modulbezeichnung	Quality management and closed-loop manufacturing
Modulverantwortung	Prof. Dr. Alexander Lindworsky
Weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 6./7. Semester, WiSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul im Schwerpunkt Produktion in intelligenten Fabriken
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht, 4 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden sollen Grundlagen des Qualitätsmanagments und gängige Fertigungsmessgeräte für die industrielle Verwendung kennenlernen. Sie sind damit in der Lage Prüfmittel auszuwählen und deren Einsatz zu bestimmen und kennen die Methoden des Qualitätsmanagements über das gesamte Unternehmen hinweg. Dazu gehören auch die gängigen Normen zur Qualitätssicherung in Maschinen- und Fahrzeugbau.
Inhalt	• Grundlagen der Fertigungsmesstechnik • Messabweichungen und Abschätzung von Messunsicherheiten • 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)

Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	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
Stand: 26.07.2023	

M-SP2-5 Neuartige Fertigungsverfahren und Eigenschaften moderner Werkstoffsysteme

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Neuartige Fertigungsverfahren und Eigenschaften moderner Werkstoffsysteme** **M-SP2-5**
engl. Modulbezeichnung	Properties of Modern Material Systems
Modulverantwortung	Prof. Dr. Matthias Reihle
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Tobias Hornfeck Prof. Dr. Robert Ramakrishnan Prof. Dr. habil. Gerald Wilhelm N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 6./7. Semester, SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul im Schwerpunkt Produktion in intelligenten Fabriken / in SEB Schwerpunktmodul S-WP.1
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 4 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	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.
Inhalt	Gießen: Sondergießverfahren (z.B. Thixoformen, LMC) Schweißen: Aufbau von Schweißverbindungen, Entstehung und Beurteilung von Schweißnahtfehlern und Schweiß-eigenspannungen, 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
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	W. Bergmann: Werkstofftechnik E. Wendler-Kalsch, H. Gräfen: Korrosionsschadenkunde A. Gebhardt: Generative Fertigungsverfahren
Stand: 30.07.2024	

M-SP2-6 Smart Composites

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Smart Composites** **M-SP2-6**
engl. Modulbezeichnung	Smart Composites
Modulverantwortung	Prof. Dr. Alexander Horoschenkoff
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Ulrich Dahn Prof. Dr. Henning Stoll N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 6./7. Semester, WiSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul im Schwerpunkt Produktion in intelligenten Fabriken
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 3,5 SWS, Praktikum 0,5 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	Chemie und Kunststofftechnik, Technische Mechanik, Elektrotechnik, Physik, Funktionale Werkstoffe
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Selbstständiges Bearbeiten von Problemstellungen aus der Produktionstechnik für Faserverbundwerkstoffe mit Unterstützung KI-basierter Technologien. Kenntnis zum Einfluss der Prozessparameter, wie Temperatur, Fasergehalt, Reaktionskinetik und Harzfluss. Kenntnis des Prozessmonitorings mit intelligenten Werkzeugen und Einbindung in die Maschinensteuerung und den Materialfluss. Beurteilen von Misch- und Hybridbauweisen, sowie deren Fügetechnologien. Fähigkeit die entscheidenden Zusammenhänge zwischen Werkstoffsystem, Faseraufbau, Fertigungsverfahren und Fertigungsqualität entlang der Prozesskette unter der Verwendung von KI zu erkennen und zu beurteilen. Sichere Anwendung von Fachbegriffen.
Inhalt	1. Werkstoffkunde: • Faser- und Matrixwerkstoffe • Halbzeugtypen und Herstellverfahren • Funktionswerkstoffe (Piezoelektrisch, Piezoresistiv) • Reaktionskinetik (Monitoring) 2. Konstruktion • Laminattheorie und Faseraufbau • Sandwich- und Hybridbauweisen 3. KI-basierte Algorithmen • Anomaliedetektion mit optischer Inspektion (Qualitätssicherung) • Digital twin zur Maschinenstuerung (Prozessoptimierung) 3. Fertigungstechnologien:

	• Preformtechnologie, Textile Verarbeitungsverfahren • Intelligente Werkzeuge (Harzfluss, Härtungsreaktion) • Injektions- und Pressentechnologien (Analgentechnik, Mischverfahren, Temperaturführung) • Additive Verfahren (Thermoplastmatrix) • Intelligente Werkzeuge 4. Prozesskette Faserverbundbauteile • Materialfluss und Arbeitsschritte • Automatisierung und Prozessüberwachung an Beispielen (Drucktank, Harzinjektion) • Recycling (intern und extern)
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Tsai Wu: Think Composite Chokri Cherif: Textile Materials for Lightweight Constructions, Springer Verlag AVK-Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe: Handbuch Faserverbundkunststoffe/Composites, Springer Vieweg A. Horoschenkoff, C. Christner (2012). Carbon Fibre Sensor: Theory and Application, Composites and Their Applications, Ning Hu (Ed.), ISBN: 978-953-51-0706-4 A. Horoschenkoff, M. Bakhshi: Use of carbon fiber sensors to determine the resin flow, ICCM 19, 2013. Tobias Müller: *Kohlenstofffasern als piezoresistiver Sensor zur Dehnungsmessung und Rissdetektion bei Faserverbundwerkstoffen*, Band 753 Fortschrittsberichte VDI, Kunststoffe Ausgabe 753, 2014.
Stand: 26.07.2023	

Schwerpunkt Intelligente Maschinen und Mechatronik

M-SP3-1 Regelungstechnik II

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Regelungstechnik II** **M-SP3-1**
engl. Modulbezeichnung	Control Systems II
Modulverantwortung	Prof. Dr. Norbert Nitzsche
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Daniel Ossmann N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 6./7. Semester, SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul im Schwerpunkt Intelligente Maschinen und Mechatronik / im Bachelor Fahrzeugtechnik Schwerpunktmodul F4030.4
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 3 SWS, Praktikum 1 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	Regelungs-, Messtechnik Technische Dynamik
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	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 Differenzengleichungen beschreiben, diese in zeitdiskrete Übertragungsfunktionen überführen und Aussagen über das dynamische Verhalten aus der Lage der Pole und Nullstellen ableiten.
Inhalt	Frequenzgang und Frequenzgangverfahren; Nichtminimalphasige Systeme; Reglerentwurf mit Wurzelortskurven; kaskadierte Regler; Linearisierung; Zustandsraum und Zustandsregelung, Zeitdiskrete Systeme; Anwendungsbeispiele aus den Bereichen **Robotik**, **autonomes Fahren**, Maschinendynamik

Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	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
Stand: 13.02.2023	

M-SP3-2 Angewandte Elektronik

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Angewandte Elektronik M-SP3-2**
engl. Modulbezeichnung	Electronics
Modulverantwortung	Prof. Dr. Tilman Küpper
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Gabriele Buch Prof. Dr. Markus Krug N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 6./7. Semester, SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul im Schwerpunkt Intelligente Maschinen und Mechatronik / als Wahlpflichtmodul in FAB/FMB, LRB, MBB und SEB wählbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 3 SWS, Praktikum 1 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	Ingenieurinformatik, Elektrotechnik
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	• Kenntnis von Aufbau und Funktion typischer Halbleiterbauelemente • Kenntnis analoger und digitaler Grundschaltungen • Fähigkeit zum Entwurf einfacher analoger Schaltungen mit Operationsverstärkern • Fähigkeit zum Entwurf einfacher digitaler Schaltungen mit Mikrocontrollern • Fähigkeit zur Programmierung von Mikrocontrollern
Inhalt	• Aufbau und Funktion wichtiger Halbleiterbauelemente • Grundschaltungen der Analogelektronik • Funktion und Anwendung von Operationsverstärkern • Grundschaltungen der Digitaltechnik • Funktion und Anwendung von Mikrocontrollern • Simulation elektronischer Schaltungen • Praktikumsversuche zu Halbleiterbauelementen, Operationsverstärkern und Mikrocontrollern
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung

Literaturhinweise/Skripten	• Foliensammlung zum Download • Stefan Goßner: Grundlagen der Elektronik, Shaker-Verlag, 11. Auflage, 2019. • Paul Horowitz, Winfield Hill: The Art of Electronics, Cambridge University Press, 3rd Edition, 2015. • Ulrich Tietze, Christoph Schenk, Eberhard Gamm: Halbleiter-Schaltungstechnik, 16. Auflage, Springer, 2019. • Tilman Küpper: Angewandte Elektronik: Formelsammlung, Hochschule München, URN: urn:nbn:de:bvb:m347-dtl-0000001689, 2021.
Stand: 13.02.2023	

M-SP3-3 Intelligente Hardware und Eingebettete Systeme

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Intelligente Hardware und Eingebettete Systeme M-SP3-3**
engl. Modulbezeichnung	Smart Embedded Systems
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Tilman Küpper
Weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 6./7. Semester, WiSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul im Schwerpunkt Intelligente Maschinen und Mechatronik / als Wahlpflichtmodul in FAB/FMB, LRB, MBB und SEB wählbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 3 SWS, Praktikum 1 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	Ingenieurinformatik (M1170), Elektrotechnik (M1190)
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Nach der Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden eingebettete Systeme, zum Beispiel einfache Robotik-Anwendungen selbstständig planen, aufbauen, programmieren und in Betrieb nehmen. Die Studierenden • 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.
Inhalt	• 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
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Cameron Hughes, Tracey Hughes: *Robot Programming – A Guide to Controlling Autonomous Robots*, Que Publishing, 2016. Elecia White: *Making Embedded Systems – Design Patterns for Great Software*, O'Reilly and Associates, 2011. Elliot Williams: *Make – AVR Programming – Learning to Write Software for Hardware*, O'Reilly and Associates, 2014.
Stand: 13.02.2023	

M-SP3-4 Roboterregelung

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Roboterregelung** **M-SP3-4**
engl. Modulbezeichnung	Robot Control
Modulverantwortung	Prof. Dr. Norbert Nitzsche
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Daniel Ossmann N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 6./7. Semester, WiSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul im Schwerpunkt Intelligente Maschinen und Mechatronik / als Wahlpflichtmodul in FAB/FMB wählbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 3 SWS, Praktikum 1 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	Regelungstechnik II, Elektrische Antriebe Technische Dynamik
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	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.
Inhalt	▪ 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
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	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
Stand: 13.02.2023	

M-SP3-5 Seminar künstliche Intelligenz und Machine Learning

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Seminar künstliche Intelligenz und Machine Learning M-SP3-5**
engl. Modulbezeichnung	Seminar Artificial Intelligence and Machine Learning
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Marcin Hinz
weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 6./7. Semester, WiSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul im Schwerpunkt Intelligente Maschinen und Mechatronik / in FAB/FMB als Schwerpunktmodul F4120.5 / als Wahlpflichtmodul in FAB/FMB, LRB, MBB und SEB wählbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 4 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
empfohlene Vorkenntnisse	Ingenieurmathematik I + II, Ingenieurinformatik, Einführung in künstliche Intelligenz und Machine Learning
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Nach der Teilnahme an dieser Seminarveranstaltung können die Studierenden: • Seminaristische Diskussionen und Reflexionen über aktuelle Entwicklungen in KI und ML: Die Studierenden sollen in der Lage sein, komplexe Themen im Bereich KI und ML zu diskutieren und kritisch zu reflektieren. Durch den Austausch von Ideen und Meinungen sollen die Studierenden ihre analytischen und argumentativen Fähigkeiten weiterentwickeln. • Eigenständige Erarbeitung und Präsentation von Seminarinhalten: Die Studierenden sollen eigenständig relevante Themen im Bereich KI und ML recherchieren und daraus Seminarinhalte erarbeiten. Sie sollen in der Lage sein, die erlangten Kenntnisse strukturiert aufzubereiten und in Präsentationen vorzustellen. Dabei sollen sie ihre Fähigkeiten in der Informationsbeschaffung, -verarbeitung und -präsentation weiterentwickeln. • Kritische Bewertung von wissenschaftlichen Forschungsarbeiten: Die Studierenden sollen lernen, wissenschaftliche Forschungsarbeiten im Bereich KI und ML kritisch zu bewerten. Sie sollen in der Lage sein, die Qualität der Quellen zu beurteilen, die Methodik der Studien zu analysieren und die Ergebnisse zu interpretieren. Durch diese Übung sollen die Studierenden ihre Fähigkeiten im wissenschaftlichen Denken und der kritischen Analyse stärken. • Projektarbeit zur Anwendung von KI und ML: Die Studierenden sollen ein eigenes Projekt zur Anwendung von KI und ML entwickeln. Dabei sollen sie ein reales Problem identifizieren, eine geeignete KI- oder ML-Methode auswählen, das Projekt planen und durchführen, die

	Ergebnisse interpretieren und präsentieren. Durch die Seminararbeit sollen die Studierenden ihre Fähigkeiten in der Problemlösung, der Anwendung von KI- und ML-Techniken und der Projektorganisation weiterentwickeln.
Inhalt	• Einführung in KI und ML: Grundlagen von Künstlicher Intelligenz und Maschinellem Lernen, Geschichte und Entwicklung, Einsatzgebiete und Anwendungsbeispiele • Klassifikation und Regression: Überwachtes Lernen, Klassifikationsalgorithmen (z. B. Support Vector Machines, Entscheidungsbäume), Regressionsalgorithmen, Evaluierung von Klassifikations- und Regressionsmodellen • Neuronale Netzwerke und Deep Learning: Aufbau und Funktionsweise von neuronalen Netzwerken, tiefe neuronale Netzwerke, Training und Optimierung • Clustering und Dimensionalitätsreduktion: Unüberwachtes Lernen, Clustering-Algorithmen (z. B. K-Means, Hierarchisches Clustering), Dimensionalitätsreduktion (z. B. Principal Component Analysis), Anwendungen in der Datenanalyse • Aktuelle Trends und Herausforderungen in KI und ML: Fortschritte in der Forschung und Anwendung, aktuelle Entwicklungen (z. B. Explainable AI), Herausforderungen (z. B. Robustheit), Zukunftsaussichten
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	• Frochte, J.: 2020, Maschinelles Lernen: Grundlagen und Algorithmen in Python, Gebundene Ausgabe, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG • Dulhare, U., Ahmad, K. and Bin Ahmad, K.: 2020, Machine Learning and Big Data, 1st edition edn, Wiley-Scrivener and Safari, Boston, MA. • Prakash, K.B., Kanagachidambaresan, G.R. (eds): Programming with TensorFlow. EAI/Springer Innovations in Communication and Computing. Springer • Shalev-Shwartz, S. and Ben-David, S.: 2014, Understanding machine learning: From theory to algorithms, Cambrige University Press, Cambridge and New York.
Stand: 26.07.2023	

M-SP3-6 Automatisierungstechnik

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Automatisierungstechnik** **M-SP3-6**
engl. Modulbezeichnung	Control Technology
Modulverantwortung	Prof. Dr. Ulrich Westenthanner
weitere Lehrende	Prof. Dr. Daniel Ossmann N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 6./7. Semester, SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul im Schwerpunkt Intelligente Maschinen und Mechatronik
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 3 SWS, Praktikum 1 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
empfohlene Vorkenntnisse	Elektrotechnik Ingenieurinformatik
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden kennen • die Probleme und Anforderungen von verteilten, zeitkritischen Steuerungen, • die Grundkonzepte von PLC und deren Programmierung, • die Grundlagen und Anforderungen der Sicherheitstechnik.
Inhalt	• 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
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung

Literaturhinweise/Skripten	Unterlagen zur Vorlesung und Übung werden online oder als Papierkopie (Skriptum über Fachschaft beziehbar) bereitgestellt. Weiterführende Literatur ist in diesen Unterlagen aufgelistet. 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.
Stand: 13.02.2023	

Schwerpunkt Energietechnik

M-SP4-1 Thermodynamik und Wärmeübertragung II

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Thermodynamik und Wärmeübertragung II M-SP4-1**
engl. Modulbezeichnung	Thermodynamics and Heat Transfer II
Modulverantwortung	Prof. Dr. Diane Henze
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Andreas Gubner Prof. Dr. Nina-Maria Thiel N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 6./7. Semester, WiSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul im Schwerpunkt Energietechnik / als Wahlpflichtmodul im FAB/FMB und LRB wählbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 3,7 SWS, Praktikum 0,3 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	M2040 (Technische Strömungsmechanik) M2050 (Thermodynamik und Wärmeübertragung I)
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	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. Die Studierenden • 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.

Inhalt	• 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
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Baehr, H. D.; Kabelac, S.: Thermodynamik. Springer. Cerbe, G.; Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik. Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen. Hanser. Cengel, Y.A.; Boles, M.A.: Thermodynamics. An Engineering Approach. Mc Graw Hill. Kümmel, W.: Technische Strömungsmechanik. Teubner. Böckh, P. v; Wetzel, T.: Wärmeübertragung. Grundlagen und Praxis. Springer Baehr, H.D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung. Springer. VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (Hrsg.): VDI-Wärmeatlas. Springer Polifke, W.; Kopitz, J.: Wärmeübertragung: Grundlagen, analytische und numerische Methoden. Pearson Studium Arbeitsunterlagen, Übungsaufgaben
Stand: 13.02.2023	

M-SP4-2 Grundlagen der Energietechnik

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Grundlagen der Energietechnik** **M-SP4-2**
engl. Modulbezeichnung	Energy Technology
Modulverantwortung	Prof. Dr. Nina Thiel
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Diane Henze N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 6./7. Semester, SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul im Schwerpunkt Energietechnik / als Wahlpflichtmodul im FAB/FMB und LRB wählbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 4 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	M2040 (Technische Strömungsmechanik) M2050 (Thermodynamik und Wärmeübertragung I)
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Dieses Modul vermittelt die Grundlagen der Energietechnik. Die Studierenden • beherrschen die Fachsprache der Energietechnik, • kennen die gängigen Energieflüsse, -umwandlungs-prozesse und –bilanzen und können diese berechnen, • haben einen Überblick über aktuelle Kraftwerkstechniken und deren Einordnung in die Energieversorgung.
Inhalt	• Grundlegende Kenntnisse über die Energiebegriffe • Energiequellen/-träger • Energiebedarf und Energiefluss • Energieumwandlungsprozesse (Exergie/Anergie, Bilanzen…) • Kraftwerkstechnik (Feuerung, Dampferzeuger, Abgasreinigung) • Überblick über Gasturbinen/Dampfturbinen
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Unger, J, Hurtado, A.: Alternative Energietechnik, Springer Vieweg Reich, G., Reppich, M.: Regenerative Energietechnik, Springer Vieweg
Stand: 27.07.2022	

M-SP4-3 Nachhaltige Energiesysteme

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Nachhaltige Energiesysteme** **M-SP4-3**
engl. Modulbezeichnung	Sustainable Energy Systems
Modulverantwortung	Prof. Dr. Diane Henze
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Andreas Gubner N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 6./7. Semester, SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul im Schwerpunkt Energietechnik / Bachelor Sustainable Engineering Schwerpunktmodul S-ET.1 / als Wahlpflichtmodul im FAB/FMB und LRB wählbar / Hochschulzertifikat „Nachhaltiges Denken, verantwortliches Handeln (NAC)“
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht inkl. Projektstudien 3,7 SWS, Praktikum 0,3 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	M2040 (Strömungsmechanik) M2050 (Thermodynamik und Wärmeübertragung I)
Lernziele *(Fähigkeiten und Kompetenzen)*	• Nachhaltigkeit • 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 •
Inhalt	• 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, Nachhaltigkeit • 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
Duales Studium	Dual-Studierende bringen Beispielbauteile von Dual-Praxispartnern ein oder berichten von den zugehörigen Entwicklungsprozessen und dem Stand der Technik der in der Vorlesung behandelten nachhaltigen Energiesysteme und den damit verbundenen Herausforderungen (z.B. bei Photovoltaik, Solarthermie, Wind- und Wasserkraftkomponenten, Geothermie, Brennstoffzellen etc.).
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Quaschning, 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
Stand: 19.06.2024	

M-SP4-4 Mobile und stationäre Energiespeicherung

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Mobile und stationäre Energiespeicherung M-SP4-4**
engl. Modulbezeichnung	Energy Storage
Modulverantwortung	Prof. Dr. Nina Thiel
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Andreas Gubner Prof. Dr. Diane Henze Prof. Dr. Andreas Rau N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 6./7. Semester, SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul im Schwerpunkt Energietechnik / SEB Schwerpunktmodul S-ET.2
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht, 4 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	M2050 (Thermodynamik und Wärmeübertragung I) M1190 (Elektrotechnik)
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Vertiefte Kenntnisse über verschiedene Möglichkeiten zur Energiespeicherung inklusive wirtschaftliche und umwelttechnische Bewertung der verschiedenen Konzepte
Inhalt	•Wasserstoff, synthetische Kraftstoffe, Kraftstoffe aus Vergasung •Power-to-X •Brennstoffzellen, Reformierung •Akkus, Redox-Flow-Zellen •Heizen und Kühlen •Transport
Duales Studium	Dual-Studierende bringen Beispielbauteile von Dual-Praxispartnern ein oder berichten von den zugehörigen Entwicklungsprozessen und dem Stand der Technik der in der Vorlesung behandelten Energiespeichermöglichkeiten (elektrisch, mechanisch, thermisch, chemisch) und den damit verbundenen Herausforderungen.
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung

Literaturhinweise/Skripten	Sterner, M., Stadler, I.: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration, Springer Vieweg Higman, C., Burgt, M.: Gasification, Elsevier/GPP Basu, P.: Biomass gasification, pyrolysis and torrefaction: practical design and theory, Elsevier P. Kurzweil: Brennstoffzellentechnik, Springer Vieweg J. Töpler, J. Lehmann: Wasserstoff und Brennstoffzellen, Springer Vieweg T. Schmidt: Wasserstofftechnik, Hanser S. Ahlfs, A. Goudz, M. Sreichfuss: Die Brennstoffzelle, Springer Gabler
Stand: 30.07.2024	

M-SP4-5 Energieversorgungskonzepte

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Energieversorgungskonzepte M-SP4-5**
engl. Modulbezeichnung	Energy Supply Concepts
Modulverantwortung	Prof. Dr. Nina Thiel
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Diane Henze N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 6./7. Semester, WiSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul im Schwerpunkt Energietechnik / SEB Schwerpunktmodul S-ET.3
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 4 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	M2050 (Thermodynamik und Wärmeübertragung I) M1190 (Elektrotechnik) M1170 (Ingenieurinformatik)
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Vertiefte Kenntnisse über die Verteilung und Vernetzung verschiedener Energiesysteme und deren Management, inklusive wirtschaftliche Betrachtungen
Inhalt	• Zentrale/dezentrale Energieanlagen • Kraft-Wärme-(Kälte)-Kopplung, Blockheizkraftwerke • Optimierung von Energiesystemen, Energieeffizienz • Simulation/Betrieb von Energieanlagen, Betriebsdatenanalyse • Energienetze (Strom, Wärme und Kälte) • Energiemanagement, virtuelle Kraftwerke • Wirtschaftlichkeitsberechnung
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Karl, J.: Dezentrale Energiesysteme: neue Technologien im liberalisierten Energiemarkt, Oldenbourg-Verlag Watter, H.: Regenerative Energiesysteme, Springer
Stand: 27.07.2022	

M-SP4-6 Fluidtechnik

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Fluidtechnik** **M-SP4-6**
engl. Modulbezeichnung	Fluid Technology
Modulverantwortung	N.N.
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Ulrich Westenthanner N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 6./7. Semester, WiSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul im Schwerpunkt Energietechnik / als Wahlpflichtmodul in LRB wählbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 3,5 SWS, Praktikum 0,5 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	M1020/M1070/M2030 (Technische Mechanik I-III) M2040 Strömungsmechanik M2050 (Thermodynamik und Wärmeübertragung I)
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	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.
Inhalt	Strömungsmaschinen: • 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) Ölhydraulik und Pneumatik: • 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 • 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
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Unterlagen zur Vorlesung und Übung werden online oder als Papierkopie bereitgestellt. Weiterführende Literatur ist in diesen Unterlagen aufgelistet, z.B. 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
Stand: 06.11.2019	

10.3 Wahlpflichtmodule

M-W-1 Hydraulik, Pneumatik und Mobile Maschinen

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Hydraulik, Pneumatik und Mobile Maschinen M-W-1**
engl. Modulbezeichnung	Hydraulic and Pneumatic Systems – Mobile Machinery
Modulverantwortung	Prof. Dr. Ulrich Westenthanner
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Daniel Ossmann N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 5./6./7. Semester, WiSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Wahlpflichtmodul fachspezifische Anwendungen / als Wahlpflichtmodul in FAB/FMB, LRB und SEB wählbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 3 SWS, Praktikum 1 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	Mechanik, Strömungsmechanik, Thermodynamik, Wärmeübertragung, Grundlagen Antriebe, Maschinenelemente, Produktentwicklung
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	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.
Inhalt	• 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, zu Ölbehältern, zu Druckspeichern und zu anderen Komponenten • Berechnungsverfahren zu Leistungsübertragungen, Übertragungsverlusten, Wirkungsgradeinflüssen und fluidtechnischen Schaltungen • Aufbau und Funktionsweise fluidtechnischer Grundschaltungen • Einführung in Werkzeuge zur Simulation fluidtechnischer Komponenten/Schaltungen • Projektierung einfacher fluidtechnischer Schaltungen und anderer Elemente einfacher mobiler Maschinen 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.
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Unterlagen zur Vorlesung und Übung werden online oder als Papierkopie (Skriptum über Fachschaft beziehbar) bereitgestellt. Weiterführende Literatur ist in diesen Unterlagen aufgelistet. Westenthanner: Skript Hydraulik und Pneumatik, Hochschule München. Westenthanner: Skript Hydraulik, Pneumatik und mobile Maschinen, Hochschule München (Version 2019) Matthies, H.J., u. K.Th. Renius: Einführung in die Ölhydraulik. Springer-Vieweg Verlag, Auflagen ab 2012 optimal geeignet.
Stand: 13.02.2024	

M-W-2 Plant Engineering

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Plant Engineering** **M-W-2**
engl. Modulbezeichnung	Plant Engineering
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Rainer Annast
Weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 5./6./7. Semester, WiSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Wahlpflichtmodul fachspezifische Anwendungen / als Wahlpflichtmodul in FAB/FMB, LRB und SEB wählbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 4 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	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: • 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 Theoretical derivations & explanations are completed by calculation of numerous practical examples.
Inhalt	• 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
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Lehrbuch: R. Herz: Grundlagen der Rohrleitungs- und Apparatetechnik, 4. Auflage, Vulkan-Verlag, 2014 Videos, Skript und Übungsaufgaben auf Moodle
Stand: 30.07.2025	

M-W-3 Verfahrenstechnik

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Verfahrenstechnik** **M-W-3**
engl. Modulbezeichnung	Process Engineering
Modulverantwortung	Prof. Dr. Andreas Gubner
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Klaus Peter Zeyer (FK06) N.N.
Sprache	Deutsch/Englisch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 5./6./7. Semester, WiSe (ab WiSe 26/27)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Wahlpflichtmodul fachspezifische Anwendungen / als Wahlpflichtmodul im FAB/FMB und LRB wählbar / SEB Schwerpunktmodul S-ET.4
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 4 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	Werkstofftechnik, Mechanik, technische Strömungslehre / Fluidmechanik, Thermodynamik und Wärmeübertragung
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	• Kenntnis der Grundoperationen der Verfahrenstechnik, • Fähigkeit zu Analyse und Lösung von verfahrenstechnischer Aufgabenstellungen , • Fertigkeit zur selbständigen Durchführung verfahrenstechnischer Versuche
Inhalt	• Arbeitsweisen und Modellbildung der Verfahrenstechnik Disperse Systeme und Partikelkollektive: Summenkurve, Verteilungsdichte, Weibull- und RRSB-Verteilungen, Siebanalyse, Zählverfahren • Zerkleinerung • Mechanische Trennverfahren: Sedimentieren, Dekantieren, Zentrifugieren, Staubabscheiden in Zyklonen, Kuchenfiltration • Grundlagen der Mehrphasenthermodynamik: Ideale Zweiphasensysteme • Thermische Trennverfahren: Destillation, Rektifikation in Boden- und Füllkörperkolonnen
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Schwister, Leven: Verfahrenstechnik für Ingenieure, Hanser Verlag Vauck, Müller: Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik, Wiley-VCH
Stand: 30.07.2025	

M-W-4 Versuchsplanung und -auswertung

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Versuchsplanung und -auswertungM-W-4**
engl. Modulbezeichnung	Experimental Design and Analysis
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Maria Fritz
Weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 5./6./7. Semester, SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Wahlpflichtmodul fachspezifische Anwendungen / als Wahlpflichtmodul in FAB/FMB, LRB und SEB wählbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 4 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden erwerben grundlegendes Wissen über empirische Forschung, deren Gütekriterien sowie über quantitative und qualitative Forschungsmethoden und Methoden der statistischen Versuchsplanung. Sie sind in der Lage, verschiedene Forschungsmethoden und Messmethoden zu klassifizieren, auszuwählen und gezielt auf spezifische Fragestellungen anzuwenden. Sie können Versuchspläne eigenständig erstellen, durchführen und kritisch reflektieren. Sie können Forschungsdaten aufbereiten und mit geeigneter Software analysieren. Im Bereich Statistik kennen die Studierenden grundlegende Verfahren der deskriptiven und schließenden Statistik. Sie können die Voraussetzungen für deren Anwendung prüfen und die Methoden gezielt einsetzen. Die Studierenden können die Ergebnisse in geeigneter Form aufbereiten und korrekt berichten. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse zu bewerten und Schlussfolgerungen zu ziehen.
Inhalt	• Grundlagen empirischer Forschung, z.B. Gütekriterien, Hypthesengenerierung, qualitative und quantitative Methoden • Versuchsplanung, z.B. Versuchspläne, Operationalisierung, Fragebogenkonstruktion, Stichproben und Versuchspersonen, Bias und Verzerrungen, Randomisierung und Kontrolle • Versuchsdurchführung, z.B. Datenerhebung, Datenschutz, Arten von Versuchen • Versuchsauswertung, z.B. Datenaufbereitung, Datenbereinigung, deskriptive Statistik, Inferenzstatistik, Korrelation

	• Verstehen, Beurteilen und Hinterfragen empirischer Studien • Bericht, Präsentation und Publikation von Studienergebnissen • Anwendung empirischer Forschungsmethoden in Kleingruppen, Präsentation und Diskussion der Ergebnisse
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Siebertz, K. u.a.: Statistische Versuchsplanung: Design of Experiments (DoE). Berlin: Springer, 2017. Eid, M. u.a.: Statistik und Forschungsmethoden. Weinheim: Beltz, 2017. Bortz, J. & Döring, N.: Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. Berlin: Springer, 2016. Schreier, M. u.a.: Forschungsmethoden in Psychologie und Sozialwissenschaften für Bachelor. Berlin: Springer, 2023. Scholl, A.: Die Befragung. Konstanz: UKV, 2018.
Stand: 30.07.2025	

M-W-5 Technisch-wirtschaftliche Optimierung von Bauteilen

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Technisch-wirtschaftliche Optimierung von Bauteilen M-W-5**
engl. Modulbezeichnung	Technical and Economical Optimization of Parts
Modulverantwortung	Prof. Dr. Markus Lutz v. Schwerin
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Carsten Tille Prof. Dr. Winfried Zanker N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 5./6./7. Semester, WiSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Wahlpflichtmodul fachspezifische Anwendungen / als Wahlpflichtmodul in FAB/FMB, LRB und SEB wählbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 2 SWS, Praktikum 2 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Konstruktion, Einführung in die Produktentwicklung, Maschinenkonstruktion, Getriebeentwicklung; Angewandte Produktentwicklungs- und Innovationsmethoden, Angewandte rechnergestützte Methoden der Produktentwicklung und Simulation
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden • 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
Inhalt	**Weiterführung und Vertiefung angewandter Methoden in der Produktentwicklung:** • 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 Bewältiung 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. ○ 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 **Weiterführung und Vertiefung rechnergestützter Methoden in der Produktentwicklung:** • Grundlagen: ○ Grundlagen der Computergrafik ○ Freiformflächen ○ Reverse Engineering • Übungen: Freiformflächen, Reverse Engineering, Bauteil-/Baugruppenoptimierung mit Creo (PTC) • Vertiefung zur Prozesskette CAD-FEM ○ 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) Darstellung der Vernetzung der obigen Elemente der methodischen und der rechnergestützten Produktentwicklung II anhand gemeinsamer Beispiele (inkl. Übungen)
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	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.
Stand: 27.07.2022	

M-W-6 Werkzeugmaschinen

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Werkzeugmaschinen M-W-6**
engl. Modulbezeichnung	Machine Tools
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Johannes Löhe
Weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 5./6./7. Semester, SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Wahlpflichtmodul fachspezifische Anwendungen / als Wahlpflichtmodul in FAB/FMB, LRB und SEB wählbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 4 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	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
Inhalt	Aufbau von Werkzeugmaschinen, Haupt- und Vorschubsantriebe, Führungssysteme, Gestelle, Aufstellung der Maschine, Maschinenschutzeinrichtungen, Maschinenarten (Dreh-, Bohr-, Fräsmaschinen, Maschinen der spanlosen Fertigung)
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Vorlesungsmanuskript, Weck Manfred, Brecher Christian, Werkzeugmaschinen Maschinenarten und Anwendungsbereiche, Springer, Hirsch Andreas, Werkzeugmaschinen Grundlagen, Vieweg, Conrad Klaus-Jörg, Taschenbuch der Werkzeug-maschinen, Fachbuchverlag Leipzig
Stand: 13.02.2024	

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

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Einführung in die Methode der Finiten Elemente M-W-7**
engl. Modulbezeichnung	Introduction to the Finite Element Method
Modulverantwortung	Prof. Dr. Armin Fritsch
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Jörg Middendorf Prof. Dr. Markus Gitterle N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 5./6./7. Semester, WiSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Wahlpflichtmodul fachspezifische Anwendungen / in FAB als Schwerpunktmodul / als Wahlpflichtmodul in FAB/FMB, LRB und SEB wählbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 3 SWS, Praktikum 1 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Vorkenntnisse	Technische Mechanik I-III
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden lernen die Methode der Finiten Elemente, basierend auf dem Prinzip der virtuellen Verrückungen, in den Kontext mathematischer Näherungsverfahren (Residuenmethoden) zur Lösung partieller bzw. gewöhnlicher Differentialgleichungen einzuordnen. Sie sind in der Lage, Elementsteifigkeitsmatrizen durch isoparametrische Verschiebungsansätze für einfache Strukturelemente (Stab, Balken, Scheibe) herzuleiten. Dies beinhaltet die Abbildung auf sog. Einheitselemente, deren numerische Integration und die Berechnung von Elementlastvektoren. Durch Anwendung des Prinzips von d'Alembert in Lagrange'scher Fassung erfolgt die Erweiterung auf kinetische Problemstellungen und die Ableitung der dafür notwendigen Elementmassenmatrizen.
Inhalt	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
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	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 Bd. 1. Grundlagen: Basis-wissen und Arbeitsbeispiele zu FEM-Anwendungen- Lösun-gen mit dem Programm ANSYS Rev.9/10. Expert-Verlag.
Stand: 13.02.2023	

M-W-8 Internationale wissenschaftliche Vertiefung des Maschinenbaus

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Internationale wissenschaftliche Vertiefung des Maschinenbaus** **M-W-8**
engl. Modulbezeichnung	Advanced course in Mechanical Engineering
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Peter Wolfsteiner
weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 5./6./7. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Wahlpflichtmodul fachspezifische Anwendungen / als Wahlpflichtmodul in FAB/FMB, LRB und SEB wählbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Abgestimmte Mischung aus seminaristischem Unterricht, Praktikum, Projektarbeit, oder Exkursion 4 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45 h, Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Kenntnisse	Lehrveranstaltungen der ersten 4 Semester im Bachelorstudiengang Maschinenbau
Lernziele *(Fähigkeiten und Kompetenzen)*	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.
Inhalt	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 GastLehrende von außen an die Fakultät kommen.
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	wird entsprechend der angebotenen Themen bekanntgegeben
Stand: 27.07.2022	

M-W-9 Verbrennungsmotoren

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Verbrennungsmotoren M-W-9**
engl. Modulbezeichnung	Internal Combustion Engines
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Thomas Pesce
weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 5./6./7. Semester, WiSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Wahlpflichtmodul fachspezifische Anwendungen / als Wahlpflichtmodul in LRB und SEB wählbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	seminaristischer Unterricht 3 SWS, Praktikum 1 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Kenntnisse	Thermodynamik I
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	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. Die Studierenden • 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. Im Rahmen des Praktikums wird auf die Themen • Aufbau eines Motorenprüfstands • Messtechnik am Motorenprüfstand • Druckindizierung • Thermodynamische Analyse • Emissionsmesstechnik vertieft eingegangen.
Inhalt	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. 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. 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. Motorenmesstechnik, Druckindizierung und thermodynamische Analyse, Emissionsmesstechnik
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	PISCHINGER,S.: Verbrennungskraftmaschinen 1 und 2. RWTH Aachen. MERKER, G. und SCHWARZ, C.: Verbrennungsmotoren. Teubner. HEYWOOD, J.: Internal Combustion Engines. McGraw-Hill BASSHUYSEN, R.: Handbuch Verbrennungsmotor. Vieweg. Arbeitsunterlagen, Übungsaufgaben.
Stand: 27.07.2022	

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

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Einführung in künstliche Intelligenz und Machine Learning M-W-10**
engl. Modulbezeichnung	Introduction to artificial intelligence and machine learning
Modulverantwortung	Prof. Dr. Christian Möller
Weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 5./6./7. Semester, WiSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Wahlpflichtmodul fachspezifische Anwendungen / als Wahlpflichtmodul in FAB/FMB, LRB und SEB wählbar
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristischer Unterricht 2 SWS, Praktikum 2 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Voraussetzungen	Ingenieurmathematik I,II, Ingenieurinformatik
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	**Fachkompetenz** Nach Besuch dieses Moduls können die Studierenden - Möglichkeiten und Grenzen moderner KI-Systeme einschätzen; - in Anwednungssituationen 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. **Methodenkompetenz** Die Studierenden können selbstständig mit modernen Software-Bibliotheken umgehen. Sie können diese insbesondere benutzen, um große Datenmengen zu untersuchen und zu visualisieren. **Selbstkompetenz** Die Studierenden können eigene Hypothesen anhand von zur Verfügung stehenden Daten entwicklen und testen. **Sozialkompetenz** Die Lehrveranstaltung befähigt die Studierenden dazu, die Fachinhalte adäquat zu verbalisieren und entsprechende Fachdiskussionen mit Peers führen zu können.
Inhalt	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. 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: Anwendungsbiete Predictive Maintenance und Bild-/Muster-erkennung - Künstliche neuronale Netzwerke
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	- 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)
Stand: 27.07.2022	

M-W-11 Fundamentals of Computational Fluid Dynamics

Module description	**Fundamentals of Computational Fluid Dynamics (CFD) M-W-11**
German module description	Grundlagen numerischer Strömungssimulation (CFD)
Responsibler	Prof. Dr. Andreas Gubner
Other lecturers	Prof. Dr. Björn Kniesner N.N.
Language	English
Assignment to curricula (Term)	Bachelor Mechanical Engineering, Semester 6/7 (Summer)
Usability in this course/ in other courses	Elective module / Elective module in Field of Concentration Simulation in Mechanics in FMB / Elective module in, FAB/FMB, LRB and SEB / Courses in English
Type of course, SWS	Classroom lectures 2 SWS, practical training 2 SWS, student projects
Workload in time hours	Attendance study: 45 h – self-study: 105 h
Credit Points	5
Required knowledge	CAD Knowledge M2040 (Fluid Mechanics) M2050 (Thermodynamics and Heat Transfer I)
Learning goals *(skills and competences)*	• Knowledge of simplified flow models such as incompressible and frictionless flows, potential and creeping flows as well as their mathematical model classifications. • Overview of technically important turbulence models • Functioning of modern computational flow simulation tools • Finite volume method, conversion of a flow situation into a discretized equation system and its solution • How to create own simulation in modern CFD software and critically evaluate the results obtained.
Content	Introduction to Mathematical Modeling of Flow Processes and the Development of the Navier Stokes Equations: • The derivation of the Navier Stokes equations • Introduction to Turbulence Modeling and why it is still needed. Focus on Isothermal and Incompressible Flow Models: • Discussion on isothermal and incompressible flow models. • Discussion of different turbulence modeling approaches (Direct Numerical Simulation, Large Eddy Simulation, Reynolds Stress modeling and Reynolds Averaged Navier Stokes) and their pros and cons.

	• Examination of the mathematical properties of a specific subset of the Navier-Stokes equations for incompressible and isothermal flow modeling Numerical Approximation Methods: • Development of numerical approximation methods for solving differential equations in one spatial dimension. • Implementation of these methods in typical software, such as MATLAB. Use of examples to illustrate the implementation process.
Examination (form, duration, possible admission requirement)	Examination according to the study and examination regulations as well as the study plan, approved aids according to the examination announcement
Approved tools and references	All own documents, pocket calculator
Literaturhinweise/Skripten	H K Versteeg, W Malalasekera, An Introduction to Computational Fluid Dynamics – The Finite Volume Method Pearson Education, 2007, ISBN 0131274988, 9780131274983 Joel H. Ferziger, Milovan Perić, Robert L. Street, Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer Cham, 2020, https://doi.org/10.1007/978-3-319-99693-6 Numerische Strömungsberechnung - Schneller Einstieg durch anschauliche Beispiele mit ANSYS 15.0, Stefan Lecheler, Springer Fachmedien Wiesbaden, 2014, ISBN 9783658052010, 3658052015
Stand: 13.02.2024	

Dual-W-1 Management von Produktentwicklungsprojekten

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Management von Produktentwicklungsprojekten Dual-W-1**
engl. Modulbezeichnung	Management of Product Developments
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Huber
weitere Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Michael Amft Prof. Dr.-Ing. Stephan Lorenz Prof. Dr. Markus Seefried N.N.
Sprache	Deutsch/Englisch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, 5./6./7. Semester, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Wahlpflichtmodul fachspezifische Anwendungen / nur für Dual-Studierende
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Übung 4 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h
Leistungspunkte	5
Empfohlene Kenntnisse	Grundlagen der Konstruktion, Einführung in die Produktentwicklung und Betriebswirtschaftslehre
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden lernen verschiedene Methoden in den Bereichen Kommunikation, Konfliktmanagement und Führung von Mitarbeitenden kennen sowie der Strukturierung und Organisation von Projektteams. Mittels Methoden angelehnt an Bewerbungs-Assessment Center werden die Studierenden bei der Persönlichkeitsentwicklung unterstützt. Neben theoretischen Inhalten lernen Sie in der Zusammenarbeit mit anderen Studierenden innerhalb eines Projektes eine reale Projektdynamik kennen und lernen dabei diese positiv zu beeinflussen. Die Studierenden werden dazu befähigt, eine ganzheitliche Sicht sowohl auf das technische als auch das organisatorische Problemfeld Produktentwicklung zu haben.
Inhalt	Agiles Projektmanagement insbesondere die Rollen Product Owner und Scrum Master, Hybrides Projektmanagement, Systemtechnik, Konfliktmanagement, Kommunikationstechniken, Führungsmodelle und -methoden, Simulation eines Bewerbungs-Assessment Centers mit Video Feedback und Reflexionsgesprächen. Simulation einer Produktentwicklung mit dem Schwerpunkt auf Digital-lastige Produkte mit komplexer Mensch-Maschine-Schnittstelle (z.B. Digitales Lehren und Lernen) Organisationsaspekte des Praxispartners werden angewendet bzw. weiterentwickelt. Management-Meetings der Projektgruppe werden zusammen mit dem Praxispartner abgehalten. Die Praxispartner nutzen die Mitarbeit der Dualstudierenden im Lehrprojekt als Assessment Center. Die Dualstudierenden

	können über mehrere Monate bei ihrer Führungsaufgabe vom Praxispartner begleitet und gezielt gecoacht werden.
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Eck, C.; Jöri, H.; Vogt, M.: Assessment-Center, Berlin: Springer 2015 Pichler, R.: Scrum: Agiles Projektmanagement erfolgreich einsetzen, Heidelberg: dpunkt 2008 Feldhusen, J.; Grothe, K. H.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre VDI 2221 Orloff, M.: Grundlagen der klassischen TRIZ
Stand: 19.06.2024	

Wahlmöglichkeiten aus anderen Studiengängen

Die Beschreibungen der Module aus den Bachelorstudiengängen FAB/FMB und MBB finden Sie unter https://me.hm.edu/studierende/studienablauf/index.de.html

10.4 Courses in English

M2040-CiE Fluid Mechanics

Course title	**Fluid Mechanics** **M2040-CiE**
Name of lecturer	Prof. Dr. Bernhard Simon
Other lecturers	N.N.
Language	English
Curriculum	Bachelor of Mechanical Engineering, Required Module, Semester 4, Summer and Winter
Teaching Methods	Course lecture 4SWS
Time of involvement	Presence: 45h – self-study: 105h
Number of credits	5
Recommended prerequisites	Engineering Math and Mechanics, Dynamics
Course objective	The students are familiar with the basic concepts of technical fluid mechanics. They know the fundamental principles for describing viscous and non-viscous flow phenomena. They can describe and analyse fluid mechanical problems and apply the theoretical principles to solve specific tasks. They are aware of the assumptions made in the process.
Course contents	• Fluid properties and state variables • Surface tension • Hydrostatics (incl. aerostatics) • Kinematics • Conservation equations of fluid mechanics (energy, mass, momentum and angular momentum) • Similarity methods and dimensional analysis • Boundary layer flows • Flow around streamlined and bluff bodies • Pipe flows
Assessment methods	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.
Literature recommendation	Cengel, Y. A., & Cimbala, J. M.: Fluid Mechanics: Fundamentals and Applications Spurk, J., & Aksel, N.: Fluid mechanics
Stand: 30.07.2024	

M2060-CiE Dynamics for Engineers

Course title	**Dynamics for Engineers** **M2060-CiE**
Name of lecturer	Prof. Dr. Peter Wolfsteiner
Other lecturers	N.N.
Language	English
Curriculum	Bachelor of Mechanical Engineering, Required Module, Semester 4, Summer and Winter
Teaching Methods	Course lecture 4SWS
Time of involvement	Presence: 45h – self-study: 105h
Number of credits	5
Recommended prerequisites	Engineering Math and Mechanics
Course objective	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.
Course contents	• 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
Assessment methods	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.
Literature recommendation	Wolfsteiner: Script for Engineering Dynamics, FK03, University of Applied Sciences, Munich Meriam, J. L.; Kraige, L.G.: Engineering mechanics: dynamics. Palm, J.P.: Mechanical Vibration, John Wiley & Sons Meirovitch, L.: Elements of Vibration Analysis, McGraw-Hill Book Company Principles of Dynamics, by Greenwood Donald, 1988 Prentice Hall, Inc.
*Stand:*28.10.2020	

M4000-CiE Mechanical Engineering Project

Course title	**Mechanical Engineering Project** **M4000-CiE**
Name of lecturer	Prof. Dr. Lutz v. Schwerin
Other lecturers	N.N.
Language	English
Curriculum	Bachelor of Mechanical Engineering, Required Module, Semester 5/6, Summer and Winter
Teaching Methods	Course lecture and laboratory: 5 SWS
Time of involvement	Presence: 25h – self-study: 125h
Number of credits	5
Recommended prerequisites	4 Semesters of engineering studies, project specific knowledge
Course objective	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.
Course contents	• 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
Assessment methods	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.
Literature recommendation	
Stand: 28.10.2020	

M-W-11-CiE Fundamentals of Computational Fluid Dynamics

Module description	**Fundamentals of Computational Fluid Dynamics (CFD) M-W-11**
German module description	Grundlagen numerischer Strömungssimulation (CFD)
Responsibler	Prof. Dr. Andreas Gubner
Other lecturers	Prof. Dr. Björn Kniesner N.N.
Language	English
Assignment to curricula (Term)	Bachelor Mechanical Engineering, Semester 6/7 (Summer)
Usability in this course/ in other courses	CiE / Elective module in Field of Concentration Simulation in Mechanics in FMB / Elective module in, FAB/FMB, LRB and SEB / Courses in English
Type of course, SWS	Classroom lectures 2 SWS, practical training 2 SWS, student projects
Workload in time hours	Attendance study: 45 h – self-study: 105 h
Credit Points	5
Required knowledge	CAD Knowledge M2040 (Fluid Mechanics) M2050 (Thermodynamics and Heat Transfer I)
Larning goals (skills and competences)	• Knowledge of simplified flow models such as incompressible and frictionless flows, potential and creeping flows as well as their mathematical model classifications. • Overview of technically important turbulence models • Functioning of modern computational flow simulation tools • Finite volume method, conversion of a flow situation into a discretized equation system and its solution • How to create own simulation in modern CFD software and critically evaluate the results obtained.
Content	Introduction to Mathematical Modeling of Flow Processes and the Development of the Navier Stokes Equations: • The derivation of the Navier Stokes equations • Introduction to Turbulence Modeling and why it is still needed. Focus on Isothermal and Incompressible Flow Models: • Discussion on isothermal and incompressible flow models. • Discussion of different turbulence modeling approaches (Direct Numerical Simulation, Large Eddy Simulation, Reynolds Stress modeling and Reynolds Averaged Navier Stokes) and their pros and cons.

	• Examination of the mathematical properties of a specific subset of the Navier-Stokes equations for incompressible and isothermal flow modeling Numerical Approximation Methods: • Development of numerical approximation methods for solving differential equations in one spatial dimension. • Implementation of these methods in typical software, such as MATLAB. Use of examples to illustrate the implementation process.
Examination (form, duration, possible admission requirement)	Examination according to the study and examination regulations as well as the study plan, approved aids according to the examination announcement
Approved tools and references	All own documents, pocket calculator
Literaturhinweise/Skripten	H K Versteeg, W Malalasekera, An Introduction to Computational Fluid Dynamics – The Finite Volume Method Pearson Education, 2007, ISBN 0131274988, 9780131274983 Joel H. Ferziger, Milovan Perić, Robert L. Street, Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer Cham, 2020, https://doi.org/10.1007/978-3-319-99693-6 Numerische Strömungsberechnung - Schneller Einstieg durch anschauliche Beispiele mit ANSYS 15.0, Stefan Lecheler, Springer Fachmedien Wiesbaden, 2014, ISBN 9783658052010, 3658052015
Stand: 13.02.2024	

M-W-2-CiE Plant Engineering

Course title	**Plant Engineering** **M-W-2-CiE**
Name of lecturer	Prof. Dr.-Ing. Rainer Annast
Other lecturers	N.N.
Language	English
Curriculum	Bachelor of Mechanical Engineering, Elective Module, Semester 5/6/7, Winter only
Teaching Methods	Course lecture 4 SWS
Time of involvement	Presence: 45h – self-study: 105h
Number of credits	5
Recommended prerequisites	
Course objective	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: • 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 Theoretical derivations & explanations are completed by calculation of numerous practical examples.
Course contents	• 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)
Assessment methods	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.
Literature recommendation	R. Herz: Grundlagen der Rohrleitungs- und Apparatetechnik, 4. Auflage, Vulkan-Verlag, 2014
Stand: 30.07.2025	

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

Course title	**Advanced course in Mechanical Engineering** **M-W-8-CiE**
Name of lecturer	Prof. Dr.-Ing. Peter Wolfsteiner
Other lecturers	N.N.
Language	English
Curriculum	Bachelor of Mechanical Engineering, Required Module, Semester 5/6/7, Summer and Winter
Teaching Methods	Course lecture, laboratory, capstone project, excursion 4 SWS
Time of involvement	Presence: 45h – self-study: 105h
Number of credits	5
Recommended prerequisites	4 Semesters of engineering studies within the Bachelor studying program mechanical engineering
Course objective	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.
Course contents	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.
Assessment methods	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.
Literature recommendation	
Stand: 26.07.2017	

10.5 Freiwillige Wahlfächer

ZW11 bis ZW17 Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Betrieb eines Fahrzeugs I, II, III, IV, V, VI, VII

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Entwicklung, Fertigung, Erprobung und Betrieb eines Fahrzeugs I, II, III, IV, V, VI, VII** **ZW11 bis ZW17**
engl. Modulbezeichnung	Development, manufacturing, testing and service of a vehicle I, II, III, IV, V, VI, VII
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Rainer Annast
weitere Lehrende	Prof. Dr. Henze Prof. Dr. Mintzlaff Prof. Dr. Palme Dipl.-Ing. Armin Rohnen Prof. Dr. Klemens Rother Prof. Dr. Zaremba Prof. Dr. Hirschmann (FK04) Prof. Dr. Zeyer (FK06) Prof. Dr. Czaja (FK08) Prof. Dr. Günther (FK09) N.N.
Sprache	Deutsch/Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Freiwilliges Wahlfach, WiSe/SoSe Der Zugang zu diesem freiwilligen Wahlfach soll neben Studierenden höherer Semester gerade auch Studienanfängern möglich sein. Die Teilnahme ist in mehreren (bis zu 7) Semestern möglich und ausdrücklich erwünscht, damit gesammelte Erfahrungen dem Team erhalten bleiben. Im Rahmen des freiwilligen Wahlfachs können auch mehrere Fahrzeugprojekte parallel organisiert und belegt werden.
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Projekt, 1 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Selbststudium: mind. 60 h
Leistungspunkte	2
Empfohlene Kenntnisse	Grundlagenkenntnisse wahlweise in •Konstruktion/Produktentwicklung mechanischer, elektrischer oder mechatronischer Systeme •Fertigungstechnik •Mess- und Regelungstechnik •Berechnung und Simulation •Marketing und Eventmanagement •Betriebswirtschaft •Industriedesign •Entrepreneurship

Lernziele *(Fähigkeiten und Kompetenzen)*	Im Rahmen einer Fahrzeugentwicklung werden in einer Organisationsstruktur in kooperativer Arbeitsweise Kompetenzen wahlweise in den folgenden Bereichen praktisch erworben und angewendet werden: • Projektmanagement anwenden • Teamorganisation entwickeln und umsetzen • Zielgerichtet in Teams zusammenarbeiten • Theoretische Kenntnisse zur Entwicklung, Simulation, • Fertigung und Montage von Komponenten, Baugruppen, • Fahrzeugen anwenden und vertiefen • Komponenten, Baugruppen und Fahrzeuge entwickeln, • simulieren, herstellen und erproben • Professionell mit Industriepartnern (Sponsoren) umgehen • Erfolgreiches Marketing und Eventmanagement betreiben Die einzelnen Themen (z.B. Konstruktionsarbeiten oder Projektarbeiten für Brennstoffzellensysteme im Rahmen des Projekts Hydro2Motion) werden durch das jeweilige Entwicklungsteam und die betreuenden ProfessorInnen nach Anforderung festgelegt. Die Entwicklungsteams organisieren sich dabei eigenverantwortlich, um realistische Bedingungen in der Zusammenarbeit und der Projektorganisation zu schaffen. Es soll in anderen Modulen erworbenes Wissen in einer realen Entwicklungsumgebung angewendet und erprobt werden. Meistern von technischen Herausforderungen, von organisatorischen Abläufen und Strukturen, auch das Lernen aus Fehlen sind zentrale Lernziele dieses Moduls.
Inhalt	Die Inhalte des Wahlmoduls richten sich jeweils nach den Planungen und Möglichkeiten einzelner Fahrzeugprojekte. Hierzu gehören beispielsweise: • Architektur, Package und Gewichtsmanagement • Dokumenten-, Daten-, Wissensmanagement in Projekten • Projektmanagement und Terminverfolgung • Aufbau und Erleben einer eigenverantwortlichen Teamorganisation • Akquisition und Einarbeitung neuer Teammitglieder • Entwicklung, Fertigung und Montage von Komponenten, Baugruppen, Fahrzeugen und Prüfständen (komplexe mechanische Strukturen, elektronische und mechatronische Systeme) • Simulation, Validierung, Erprobung und Optimierung von Systemen • Akquisition und Betreuung von Industriepartnern (Sponsoren) • Marketing und Eventmanagement für das Projekt (Web-Auftritte, Social Media, Messeauftritte, Broschüren) • Teilnahme an technologischen Wettbewerben, Tagungen, Messen (bei ausreichender Gruppenstärke auch im Rahmen von Exkursionen)

Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	• VDI-Richtlinie 2206: Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme. Beuth, Berlin • VDI-Richtlinie 2225: Konstruktionsmethodik. Beuth Verlag, Berlin. • Robert Bosch GmbH: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch. Springer Vieweg Verlag • Gusig, Kruse: Fahrzeugentwicklung im Automobilbau. Hanser Verlag, 2010 Sowie Unterlagen der jeweiligen Lehrveranstaltungen der Studiengänge der Hochschule München.
Kommentar	Dieses freiwillige Wahlmodul kann von allen Studierenden aller Studiengänge aller Fakultäten der Hochschule München belegt werden. Dies wird ausdrücklich gewünscht und gefördert, um interdisziplinäres Arbeiten und Erfahrungen im Team und Einblick in unterschiedliche Sichtweisen und Praktiken gewinnen zu können. Im Rahmen dieses Moduls können Abschlussarbeiten, Projektarbeiten, Konstruktionsarbeiten oder andere studentische Leistungen im Rahmen anderer Module aller Studiengänge und Fakultäten praktisch umgesetzt werden. Damit gewinnen Projektarbeiten anderer Lehrveranstaltung die Perspektive auf praktische Umsetzung. Andersherum profitiert die Arbeit in dem freiwilligen Wahlmodul von der intensiven fachlichen Betreuung der Projektarbeiten in anderen Lehrveranstaltungen. Die Betreuung und Benotung dieser studentischen Leistungen erfolgt anhand den jeweils gültigen Modulbeschreibungen und Prüfungsordnungen innerhalb der jeweiligen Lehrveranstaltungen der jeweiligen Studiengänge der Fakultäten der Hochschule München. Diese Studienleistungen erfordern die Teilnahme an diesem freiwilligen Wahlmodul (d.h. Immatrikulation) deshalb grundsätzlich nicht. Die Teilnahme an diesem freiwilligen Wahlfach soll den Studierenden die direkte aktive Mitarbeit an den Fahrzeugprojekten ermöglichen. Teilnahme an Exkursionen oder anderen Veranstaltungen dieses Wahlmoduls sind jedoch nur möglich, wenn die Studierenden in dem freiwilligen Wahlmodul immatrikuliert sind. Für die registrierte Teilnahme an dem Wahlmodul (Immatrikulation ist notwendig) wird den Studierenden der notwendige Versicherungsschutz für alle mit dem jeweiligen Projekt verbundenen Aktivitäten (Laborarbeit, Exkursionen, Testfahrten, Erprobungen, Messeauftritte, Ausstellungen/Konferenzen, etc.) garantiert. Weil Studierende möglicherweise dieses freiwillige Wahlfach mehrfach belegen, wird im Zeugnis die erfolgte Teilnahme über die Benennung Entwicklung eines Fahrzeugs I, II, III, etc. je Semester gekennzeichnet.
Stand: 30.07.2025	

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

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Aktuelle Themen aus dem Maschinenbau, der Fahrzeug- und der Flugzeugtechnik** **ZW20**
engl. Modulbezeichnung	Up-to-date-topics out of the field of mechanical, automotive, and aeronautical engineering
Modulverantwortung	Prof. Dr. Johannes Mintzlaff
weitere Lehrende	Prof. Dr. Ulrich Dahn Prof. Dr. Martin Doll Prof. Dr. Markus Gitterle Prof. Dr. Alexander Knoll Prof. Dr. Peter Pfeffer Prof. Dr. Andreas Rau Dipl.-Ing. Armin Rohnen Prof. Dr. Klemens Rother Prof. Dr. Stefan Sentpali Prof. Dr. Ulrich Westenthanner N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MBB, eine mehrmalige Teilnahme ist nicht möglich, WiSe/SoSe
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Freiwilliges Wahlfach fachspezifische Anwendungen / Freiwilliges Wahlfach in FAB/FMB, LRB und SEB
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Vortrag 1 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 30 h, Selbststudium: 0 h
Leistungspunkte	1
Empfohlene Kenntnisse	Keine
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	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.
Inhalt	Aktuelle Fragestellungen aus den genannten Bereichen,
Prüfung	Teilnahme ist freiwillig. Keine Prüfung. Teilnahmebestätigung im Zeugnis.
Literaturhinweise/Skripten	Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Braess Hans-Hermann, Seiffert Ulrich, Vieweg Verlag Bosch Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, Reif, K., Dietsche, K.-H., Springer Fachmedien, Wiesbaden
Stand: 28.10.2020	

11 Bachelorarbeit

Die Voraussetzungen zur Anmeldung der Bachelorarbeit und deren Bearbeitungsfrist werden in der SPO geregelt. Die Studierenden werden bei der Erstellung von einer Professorin/einem Professor, einer Lehrkraft für besondere Aufgaben oder einer/einem Lehrbeauftragten der Hochschule München betreut und bewertet. Ist die betreuende Person nicht hauptamtlich an der FK03 tätig, muss eine Zweitprüferin/ein Zweitprüfer hinzugezogen werden, die/der hauptamtlich an der FK03 als Dozentin/Dozent tätig ist. Mit ihr/ihm sind sowohl Themenstellung als auch Bewertung abzustimmen. Zur Anmeldung der Bachelorarbeit muss ein von der/vom Studierenden sowie von der Betreuerin/vom Betreuer unterschriebener Anmeldebogen mit folgenden Bestandteilen bei der Betreuerin/beim Betreuer sowie im Dekanat abgegeben werden: Name der/des Studierenden, Themenstellung, Name der Betreuerin/des Betreuers sowie Bearbeitungsstart der Arbeit

Bei Durchführung einer Bachelorarbeit in Kooperation mit einer Firma sollen auch die Kontaktdaten der firmenseitigen Ansprechperson auf dem Anmeldebogen vermerkt werden. In dualen Studiengängen wird die Bachelorarbeit in Zusammenarbeit mit dem jeweiligen Praxispartner durchgeführt. Das Thema wird sowohl mit dem Praxispartner als auch der Betreuerin/dem Betreuer der Hochschule abgesprochen.

Der zu erbringende Leistungsnachweis beinhaltet die Teilnahme am Bachelorseminar. Ist die Kandidatin/der Kandidat aus von ihr/ihm nicht zu vertretenden Gründen, z. B. Krankheit, an der Teilnahme am Bachelorseminar verhindert, werden ihr/ihm im Rahmen des bestehenden Lehrangebotes Ersatztermine angeboten. Die Erteilung des Prädikates „mit Erfolg abgelegt“ (m. E. a.) ist Voraussetzung für das Bestehen der Bachelorprüfung. Teil der Bachelorarbeit ist die Präsentation wesentlicher Ergebnisse der eigenen Abschlussarbeit in Form eines 15- bis 30-minütigen Referates. An die Präsentation schließt sich ein zehn- bis 15-minütiges Fachgespräch an.