Hochschule
München
University of
Applied Sciences

# MODULHANDBUCH MIT STUDIENPLAN

## Bachelorstudiengang Maschinenbau MBB

Stand: 14.07.2026

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis ..... 2
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 Fluidsystemdynamik ... 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** |
| | | | | | | | | | | | **M2120** | | | *Pra/Proj* | *5* | *5* | | | |
| | SumECTS 31 | | | | | | | | | | **Allgemeinwissenschaften II** | *2* | *2* | | | | | | |
| | | **M4010** | | | **M4020** | | | **M4030** | | | **M2160** | | | **M4000** | | | **M3060** | | |
| **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)<br>Numerik für Ingenieure (M1172) | 1<br>2 | 3<br>3 | 3<br>2 | SU, Pra<br>SU, Ü | | schrP, 60 (0,6)<br>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)<br>Chemie (M2022) | 3<br>3 | 4<br>2 | 6 | SU, Pra<br>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)<br>Wärmeübertragung I (M2052) | 4<br>4 | 4<br>2 | 6 | SU, Pra<br>SU | DE (EN) | schrP, 90 | |
| **M2060** | Technische Dynamik | | 4 | 4 | 5 | SU | DE, EN | schrP, 90 | |
| **M2070** | Spanende Fertigung und Betriebsorganisation | Spanende Fertigung (M2071)<br>Betriebsorganisation (M2072) | 4<br>4 | 3<br>2 | 5 | SU, Pra<br>SU | | schrP, 120 | |
| **M2080** | Regelungs- und Messtechnik | Messtechnik Grundlagen (M2081)<br>Regelungstechnik I (M2082) | 4<br>4 | 3<br>3 | 6 | SU, Pra<br>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, S | | 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)<br>Bachelorarbeit (M2202) | 7<br>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.

Freiwillige Prüfungsleistungen (FrwL)
Die freiwilligen Prüfungsleistungen zur Verbesserung der Modulendnote können nur berücksichtigt werden, wenn sie vor der Prüfung dieser Lehrveranstaltung erbracht wurden. Die jeweilige Dozentin/der jeweilige Dozent legt die Art und Anzahl an freiwilligen Prüfungsleistungen zur Verbesserung der Modulendnote und den dafür zu erzielenden Prozentsatz der Prüfung (zwischen 0% und 30 %) fest. Sie verbessern nur die Modulendnote einer Prüfung, die im selben Semester abgelegt wird. Werden keine freiwilligen Prüfungsleistungen zur Verbesserung der Modulendnote erbracht oder werden diese nicht bestanden, entspricht die Modulendnote der Note der Prüfung.

Bachelorarbeit:
Siehe Kapitel „Bachelorarbeit“

Wahlpflichtmodule
Siehe Kapitel „Übersicht Wahlpflichtmodule“

Schwerpunktmodule
Siehe Kapitel „Übersicht Studienschwerpunkte“

**Abkürzungen:**

BA = Bachelorarbeit
DE = Deutsch
EN = Englisch
FrwL = freiwillige Prüfungsleistungen
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<br>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<br>WiSe: schrP, 90 | |
| **M-SP4-2** | Grundlagen der Energietechnik | SoSe | 6/7 | 4 | 5 | SU | | SoSe: schrP, 90<br>WiSe: mdlP-Vk, 20 | |
| **M-SP4-3** | Nachhaltige Energiesysteme | SoSe | 6/7 | 4 | 5 | SU, Pra | | SoSe: schrP, 90<br>WiSe: mdlP-Vk, 20 | |
| **M-SP4-4** | Mobile und stationäre Energiespeicherung | SoSe | 6/7 | 4 | 5 | SU | | SoSe: schrP, 90<br>WiSe: mdlP-Vk, 20 | |
| **M-SP4-5** | Energieversorgungskonzepte | WiSe | 6/7 | 4 | 5 | SU | | SoSe: mdlP-Vk, 20<br>WiSe: schrP, 90 | |
| **M-SP4-6** | Fluidsystemdynamik | 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 | |

| Modulnr. | Modulbezeichnung | Turnus | Semester | SWS | Leistungs-punkte | Lehrveran-staltungsart | Sprache (soweit nicht Deutsch) | Prüfungsform und ggf. Gewichtung | Zulassungs-voraussetzungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Weitere Wahlmöglichkeiten (Stundenplanüberschneidungen und doppelte Belastung an Prüfungstagen nicht auszuschließen)** | | | | | | | | | |
| **M-W-9** | Verbrennungsmotoren | WiSe/SoSe | 5/6/7 | 4 | 5 | SU | DE (EN) | schrP, 90 | |
| **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-SP2-5** | Neuartige Fertigungsverfahren und Eigenschaften moderner Werkstoffsysteme | SoSe | 6/7 | 4 | 5 | SU | | schrP, 90 | |
| **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<br>WiSe: schrP, 90 | |
| **M-SP4-2** | Grundlagen der Energietechnik | SoSe | 6/7 | 4 | 5 | SU | | SoSe: schrP, 90<br>WiSe: mdlP-Vk, 20 | |
| **M-SP4-3** | Nachhaltige Energiesysteme | SoSe | 5/6/7 | 4 | 5 | SU/Pr | | SoSe: schrP, 90<br>WiSe: mdlP-Vk, 20 | |
| **M-SP4-4** | Mobile und stationäre Energiespeicherung | SoSe | 6/7 | 4 | 5 | SU | | SoSe: schrP, 90<br>WiSe: mdlP-Vk, 20 | |
| **M-SP4-5** | Energieversorgungskonzepte | WiSe | 6/7 | 4 | 5 | SU | | SoSe: mdlP-Vk, 20<br>WiSe: schrP, 90 | |
| **M-SP4-6** | Fluidsystemdynamik | 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 | |

| Modulnr. | Modulbezeichnung | Turnus | Semester | SWS | Leistungs-punkte | Lehrveran-staltungsart | Sprache (soweit nicht Deutsch) | Prüfungsform und ggf. Gewichtung | Zulassungs-voraussetzungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **F4110.4** | Höhere Festigkeitslehre | WiSe | 5/6/7 | 4 | 5 | SU | | SoSe: mdlP, 30<br>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 | |
| **F4130.4** | Modellbildung und numerische Lösungsverfahren | WiSe | 5/6/7 | 4 | 5 | SU | | StA | |
| **F-W-1** | Grundlagen der Ergonomie | WiSe | 5/6/7 | 4 | 5 | SU | | schrP, 90 | |
| **L3060** | Leichtbau | WiSe/SoSe | 5/6/7 | 4 | 5 | SU/Ü | DE, EN | StA | |
| **L3090** | Flugantriebe | WiSe/SoSe | 5/6/7 | 4 | 5 | SU | EN | schrP, 90 und FrwL | |
| **S-WP.5** | Additive Fertigungsverfahren (3D-Druck) | WiSe | 6/7 | 4 | 5 | SU, Pr | | schrP, 60 und 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<br>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<br>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<br>M3010 Maschinenelemente II | |
| **4. Semester** | M3030 Getriebeentwicklung | |
| **5. Semester** | M2100 Ingenieurpraktikum | |
| **5./6. Semester** | **Wahlpflichtmodule:**<br>• ein Wahlpflichtmodul Dual<br>• zwei Wahlpflichtmodule (gemäß Abstimmung mit Praxispartner) | |
| **6. Semester** | M4000 Projektmodul | |
| **6./7. Semester** | **Schwerpunktmodule:**<br>• ein Schwerpunkt mit 6 Schwerpunktmodulen **(**gemäß Abstimmung mit Praxispartner)<br>• M-SP2-2 Vernetzte, kognitive Produktionssysteme<br>• M-SP4-3 Nachhaltige Energiesysteme<br>• M-SP4-4 Mobile und stationäre Energiespeicherung | |
| **7. Semester** | M2202 Bachelorarbeit | |
| **Optional** | Freiwilliges Wahlfach ZW20:<br>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<br>Bachelorstudiengang<br>**Maschinenbau MBB**<br><br>**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 | | ● | ● | ● | | ○ | |
| | Fluidsystemdynamik | ● | ● | ● | ● | | ○ | ○ |

● 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**<br>**M1010** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Mathematics for Engineers I |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr. Christian Möller |
| *Weitere Lehrende* | Prof. Dr. Laurent Demaret<br>Prof. Dr. Tobias Graf<br>Prof. Dr. Petra Selting<br>Prof. Dr. Katina Warendorf<br>Prof. Dr. Michael Wibmer<br>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:<br><u>Folgen und Reihen</u><br>- Definition<br>- Eigenschaften und Beispiele<br><br><u>Funktionen einer Variablen</u><br>- Stetigkeit (Definition und Eigenschaften)<br>- Differenzierbarkeit |

| | |
|---|---|
| | - Potenzreihen, Taylorreihen<br>- Integralrechnung<br>- Numerische Verfahren (z.B. Iteration, Quadratur)<br><u>Komplexe Zahlen</u><br>- Definition und Gauß'sche Zahlenebene<br>- Eigenschaften (z.B. Fundamentalsatz der Algebra, Satz von Moivre)<br>- Funktionen komplexer Zahlen<br>- Anwendungen<br><u>Lineare Algebra</u><br>- Lineare Gleichungssysteme<br>- Matrizen (Definitionen und Rechenregeln)<br>- Determinanten<br>- Eigenwerte und Eigenvektoren<br>- Anwendungen<br>(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<br>2. Bärwolff, Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Springer Spektrum, 3. Auflage, 2017<br>3. Meyberg, Vachenauer, Höhere Mathematik 1, Springer, 6. Auflage, 2001 |
| *Stand: 12.02.2025* | |

## M1020 Technische Mechanik I

| | |
|---|---|
| *Modulbezeichnung/ Modulnummer* | **Technische Mechanik I**<br>**M1020** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Solid Mechanics I |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr. Jörg Middendorf |
| *Weitere Lehrende* | Prof. Dr. Bastian Esefeld<br>Prof. Dr. Armin Fritsch<br>Prof. Dr. Markus Gitterle<br>Prof. Dr. Sophie Hobrack<br>Prof. Dr. Klemens Rother<br>Prof. Dr. Peter Wolfsteiner<br>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.<br>• 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**<br>**M1030** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Principles of Engineering Design |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr. Michael Amft |
| *Weitere Lehrende* | Prof. Dr. Rainer Annast<br>Prof. Dr. Andreas Eursch<br>Prof. Dr. Maria Fritz<br>Prof. Dr. Jürgen Huber<br>Prof. Dr. Markus Klein<br>Prof. Dr. Stefan Lorenz<br>Prof. Dr. Markus Pietras<br>Prof. Dr. Markus Seefried<br>Prof. Dr. Guido Sperl<br>Prof. Dr. Thorsten Strohmaier<br>Prof. Dr. Carsten Tille<br>Prof. Dr. Markus v. Schwerin<br>Prof. Dr. Michael Wirth<br>Prof. Dr. Winfried Zanker<br>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.<br><br>Die Studierenden können<br>• räumliche Sachverhalte in die zweidimensionale Zeichenebene übertragen<br>• normgerechte, technische Zeichnungen lesen und erstellen,<br>• grundlegende funktionale Anforderungen (z. B. Passungen, Oberflächen, Kanten) in technischen Zeichnungen richtig und eindeutig spezifizieren,<br>• axonometrische Freihandzeichnungen von Bauteilen erstellen,<br>• abstrahiert technisch skizzieren (z. B. Konstruktionsskelett). |

| | |
|---|---|
| | Die genannten Lernziele werden anhand verschiedener konkreter technischer Produkte erarbeitet.<br>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.<br><br>Die Studierenden erlernen die effiziente Anwendung eines modernen 3D-CAD-Systems und können<br>• Grundfunktionen anwenden (Punkt, Linie, KOS, Ebenen, etc.),<br>• skizzenbasierte 3D-Körper modellieren (Dreh- u. Frästeile),<br>• normgerechte Fertigungszeichnungen von Einzelteilen ableiten. |
| *Inhalt* | Vorlesung:<br>• Normgerechtes technisches Zeichnen und Spezifizieren<br>• Dreitafelprojektion<br>• eindeutige Abbildung elementarer Funktionen (Passungen, Oberflächen etc.)<br>• Grundlagen Design to X, z. B. Fertigungs-, Montagetechnik<br>• Grundlagen der Systemtechnik<br><br>Praktikum:<br>• Normgerechtes technisches Zeichnen und Spezifizieren<br>• Abbildung konstruktiver Elementarfunktionen (Passungen, Oberflächen, Kanten)<br>• Anwendung der Passungssystematik<br>• Spezifikation funktions- und fertigungsgerechter Toleranzen<br>• Zweidimensionales und axonometrisches Freihandzeichnen<br>• Konstruktionsskelette anhand konkreter Produktbeispiele<br><br>Grundlegende Kenntnisse zur Volumenkörper-, und Zeichnungserstellung mit Hilfe eines 3D-CAD-Systems, insbesondere:<br>• Skizzenbasierte Volumenkörper<br>• Analysefunktionen<br>• Ableitung normgerechter 2D-Zeichnungen<br><br>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.<br>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<br>Gomeringer, R. et al.: Tabellenbuch Metall, Haan-Gruiten: Europa-Lehrmittel<br>Viebahn, U.: Technisches Freihandzeichnen, Berlin: Springer<br>Kornprobst, P: Catia V5-6 für Einsteiger, München: Hanser<br>Normen DIN et al. Berlin: Beuth Verlag<br>Sperl, G: Skript Grundlagen der Konstruktion<br>Seefried, M.: Skript CATIA V5 – Einführung 1./2. Semester, München: FK03 HM<br>Daenzer, W. F.; Huber, F. (Hrsg.).: Systems Engineering, Zürich: Industrielle Organisation 2002 |
| Stand: *29.07.2026* | |

## M1060 Ingenieurmathematik II

| | |
|---|---|
| *Modulbezeichnung/ Modulnummer* | **Ingenieurmathematik II**<br>**M1060** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Mathematics for Engineers II |
| *Modulverantwortliche* | Prof. Dr. Katina Warendorf |
| *weitere Lehrende* | Prof. Dr. Laurent Demaret<br>Prof. Dr. Tobias Graf<br>Prof. Dr. Christian Möller<br>Prof. Dr. Petra Selting<br>Prof. Dr. Katina Warendorf<br>Prof. Dr. Michael Wibmer<br>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*<br>*(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:<br><u>Kurven in der Ebene</u><br>- Parameterdarstellung<br>- Differenzialrechnung und Kurvendiskussion (z.B. Krümmung, Bogenlänge Asymptoten, Flächen)<br>- Polardarstellung<br><u>Funktionen von mehreren Variablen</u><br>- Definition und partielle Ableitung<br>- Vollständige Differenzierbarkeit, Gradient, Richtungsableitung<br>- Extremwertaufgaben<br>- Mehrdimensionales Integral<br>- Vektorfelder und Kurvenintegral<br><u>Gewöhnliche Differenzialgleichungen</u><br>- Definition, Richtungsfeld, Existenzsätze |

| | |
|---|---|
| | - Differenzialgleichung erster Ordnung (spezielle Typen und deren Lösungsmethoden)<br>- Differenzialgleichung zweiter Ordnung – Lösungsverfahren<br>- Lineare Differenzialgleichung zweiter Ordnung<br>- Anwendungen<br>- Differenzialgleichungen höherer Ordnung<br>- Systeme von Differenzialgleichungen<br>- 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<br>2. Bärwolff, Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Springer Spektrum, 3. Auflage, 2017<br>3. Meyberg, Vachenauer, Höhere Mathematik 1, Springer, 6. Auflage, 2001<br>4. Meyberg, Vachenauer, Höhere Mathematik 2, Springer, 4. Auflage, 2001 |
| *Stand: 12.02.2025* | |

## M1070 Technische Mechanik II

| | |
|---|---|
| *Modulbezeichnung/ Modulnummer* | **Technische Mechanik II**<br>**M1070** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Solid Mechanics II |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr. Jörg Middendorf |
| *Weitere Lehrende* | Prof. Dr. Bastian Esefeld<br>Prof. Dr. Armin Fritsch<br>Prof. Dr. Markus Gitterle<br>Prof. Dr. Sophie Hobrack<br>Prof. Dr. Klemens Rother<br>Prof. Dr. Peter Wolfsteiner<br>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.<br>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.<br>• Wriggers, Nackenhorst, Beuermann, Spiess, Löhnert: "Technische Mechanik kompakt", Teubner-Verlag.<br>• Emmerling/Fritsch: „Technische Mechanik II“, Skript. |
| Stand: *30.07.2025* | |

## M1080 Maschinenelemente I

| | |
|---|---|
| *Modulbezeichnung/ Modulnummer* | **Maschinenelemente I**<br>**M1080** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Machine Elements I |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr. Markus Klein |
| *Weitere Lehrende* | Prof. Dr. Rainer Annast<br>Prof. Dr. Carsten Tille<br>Prof. Dr. Michael Wirth<br>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<br>M1020 (Technische Mechanik I)<br>M1030 (Grundlagen der Konstruktion)<br>M1100 (Werkstofftechnik der Metalle) |
| Lernziele<br>(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.<br>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.<br>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:<br>a) Kräfte, Momente und Spannungen<br>b) Statische Festigkeitslehre<br>c) Dynamische Festigkeitslehre incl.<br>- zeitlicher Beanspruchungsverlauf<br>- Smith-Diagramm<br>- Gestaltfestigkeit<br>- Ausblick Betriebsfestigkeit<br>• Gestalten und Berechnen von Bolzen- und Stiftverbindungen<br>• Gestalten, Vorauslegen und Berechnen von Schrauben-verbindungen<br>• 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<br>• Wittel, Jannasch et. al: Roloff/Matek Maschinenelemente. Springer Vieweg Verlag<br>• Schlecht: Maschinenelemente Band 1. Pearson Verlag<br>• 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<br>Prof. Dr. Rainer Annast<br>Prof. Dr. Andreas Eursch<br>Prof. Dr. Maria Fritz<br>Prof. Dr. Jürgen Huber<br>Prof. Dr. Markus Klein<br>Prof. Dr. Stephan Lorenz<br>Prof. Dr. Markus Pietras<br>Prof. Dr. Markus v. Schwerin<br>Prof. Dr. Markus Seefried<br>Prof. Dr. Guido Sperl<br>Prof. Dr. Carsten Tille<br>Prof. Dr. Michael Wirth<br>Prof. Dr. Winfried Zanker<br>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.<br>Die Studierenden<br>• sind in der Lage Lastflüsse in technischen Baugruppen zu erkennen und anzugeben,<br>• kennen die übergeordnete methodische Vorgehensweise in der Konstruktion und können sie anwenden,<br>• kennen ausgewählte Einzelmethoden (s. u.) der Konstruktionsmethodik und wenden sie anhand eines durchgängigen praktischen Beispiels an.<br>Darüber hinaus erlernen die Studierenden bei der Vertiefung der CAD Kenntnisse<br>• die Anwendung moderner 3D-CAD-Modellierungsansätze |

| | |
|---|---|
| | • die Modellierung komplexer Bauteile<br>• die Analyse komplexer Baugruppen |
| *Inhalt* | • Lastflussanalyse und –beschreibung<br>• Vorgehensweise z. B. nach VDI 2221, Ehrlenspiel, Pahl/Beitz,<br>• Aufgabenklärung: Anforderungsliste, Checklisten<br>• Funktionsanalyse und -beschreibung<br>• Lösungssuche: Phys. Effekte, Variation der Gestalt, Morph. Kasten<br>• Gesamtkonzepterarbeitung<br>• Bewertungsmethoden: Vorauswahlliste, Punktbewertung<br>• Konzeption/Entwurf einer Maschine bzw. Baugruppe unter Anwendung der obigen Inhalte<br>• Grundlagen des CAD-Systemaufbaus oder eines neuen 3D-CAD-Systems inkl. Datenmanagement (PDM)<br>• Erweiterte Modellierung von Bauteilen (z.B. Parametrik, Analysefunktionen, Varianten, Form-Lage-Toleranzen)<br>• Grundlagen von Baugruppen mit Kinematik (Kollisionsprüfung)<br>• Funktionsgerechte Baugruppenzeichnungen |
| *Prüfung* | Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung |
| *Literaturhinweise/Skripten* | • Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung. München: Hanser, 2009.<br>• Ehrlenspiel, K., Meerkamm, H.: Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit. München: Hanser, 2017.<br>• Conrad, K.-J.: Grundlagen der Konstruktionslehre. München: Hanser 2013<br>• Pahl/Beitz: Konstruktionslehre, Berlin: Springer 2013.<br>• Sperl, G: Skript Einführung in die Produktentwicklung<br>• Seefried, M.: Einführung in CATIA V5 – Skript Hochschule München. |
| *Stand: 29.07.2026* | |

## M1100 Werkstofftechnik der Metalle

| | |
|---|---|
| *Modulbezeichnung/ Modulnummer* | **Werkstofftechnik der Metalle**<br>**M1100** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Materials Engineering of Metals |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr. Matthias Reihle |
| *Weitere Lehrende* | Prof. Dr. Tobias Hornfeck<br>Prof. Dr. Robert Ramakrishnan<br>Prof. Dr. habil. Gerald Wilhelm<br>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*<br>*(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).<br>- Eigenschaften der Metalle (elastische und plastische Verformung, Leitfähigkeit, Magnetismus).<br>- Mechanismen der Festigkeitssteigerung. Legierungsbildung und Phasenänderungen.<br>- Thermisch aktivierte Vorgänge (Diffusion, Erholung, Rekristallisation).<br>- Wärmebehandlungen (Glühen, Abschreckhärten, Vergüten, Ausscheidungshärten). |
| *Prüfung* | Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung |
| *Literaturhinweise/Skripten* | B. Bergmann: Werkstofftechnik<br>H.J. Bargel/ G.Schulze: Werkstofftechnik<br>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<br>Prof. Dr. Markus Krug<br>Prof. Dr. Petra Selting<br>Prof. Dr. David Straub<br>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.<br>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,<br>• Sortierverfahren und andere Algorithmen anzuwenden,<br>• einfache Algorithmen selbst zu entwerfen,<br>· den Programmablauf in Struktogrammen grafisch darzustellen. |
| *Inhalt* | Darstellung und Verarbeitung von Daten und Information:<br>• Datentypen und Datenstrukturen,<br>• Kontrollstrukturen,<br>• Funktionen, Standardfunktionen,<br>• Algorithmen,<br>• Klassen und Objekte,<br>• Module und Bibliotheken |
| *Prüfung* | Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung, freiwillige studienbegleitende Praktikumsleistung |
| *Literaturhinweise/Skripten* | Woyand, H-B.:<br>Python für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 4.Auflage, Hanser Fachbuchverlag, 2021<br>Skript zur Lehrveranstaltung |
| *Stand: 30.07.2025* | |

## M1172 Numerik für Ingenieure

| | |
|---|---|
| *Modulbezeichnung/ Modulnummer* | **Numerik für Ingenieure**<br>**M1172** (zusammen mit M1171 im Modul M1170) |
| *engl. Modulbezeichnung* | Applied Numerical Methods |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr.-Ing. Tilman Küpper |
| *Weitere Lehrende* | Prof. Dr. Markus Krug<br>Prof. Dr. Petra Selting<br>Prof. Dr. David Straub<br>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)<br>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:<br>· Funktionen numerisch zu integrieren und zu differenzieren,<br>· Lineare Gleichungssysteme und andere Probleme aus dem Bereich der linearen Algebra zu lösen,<br>· Anfangswertprobleme numerisch zu lösen und die Ergebnisse grafisch darzustellen,<br>· Lösungsverfahren auszuwählen, anzuwenden und die Ergebnisse zu interpretieren. |
| *Inhalt* | · Anwendungen aus der Analysis,<br>· Anwendungen aus der linearen Algebra<br>· 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.<br>Skript zur Lehrveranstaltung |
| *Stand: 30.07.2025* | |

## M1180 Betriebswirtschaftslehre

| | |
|---|---|
| *Modulbezeichnung/ Modulnummer* | **Betriebswirtschaftslehre**<br>**M1180** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Business Administration |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr. Julia Eiche |
| *Weitere Lehrende* | Dr. Barbara Fischer<br>Prof. Dr.-Ing. Maria Fritz<br>Prof. Dr.-Ing. Johannes Löhe<br>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<br>• können konstitutive Entscheidungen in Unternehmen benennen, erklären und Analysen (z.B. Standortanalyse) mit Hilfe von geeigneten Methoden und Instrumenten durchführen.<br>• können die wesentlichen betriebswirtschaftlichen Prozesse in Zusammenhang mit der Leistungserstellung und -verwertung und dem betriebswirtschaftlichen Umsatzprozess analysieren.<br>• können die Grundlagen des Kostenmanagement im Unternehmen beschreiben, Controllinginstrumente des externen Rechnungswesens (z.B. Bilanz und GuV) sowie des internen Rechnungswesens (z.B. Deckungsbeitragsrechnung) interpretieren, in geeigneten Fallstudien anwenden sowie zentrale Kennzahlen berechnen und vergleichen.<br>• beschreiben die Disziplinen der BWL, erläutern die Zusammenhänge und wenden das Gelernte in praxisbezogenen Fallbeispielen an.<br>• wenden die Theorien und Instrumente aus der strategischen Unternehmensführung, der Kostenrechnung und den Disziplinen der BWL im Rahmen einer Business Simulation an, diskutieren und rechtfertigen ihre eigenen Entscheidungen.<br>• beschreiben und erläutern die Besonderheiten im Entrepreneurship, insbesondere bei Start-Ups, und analysieren und diskutieren die Herausforderungen.<br>• beschreiben und analysieren organisationale Rahmenbedingungen in Unternehmen und vergleichen |

| | |
|---|---|
| | unterschiedliche Formen der Aufbau- und Ablauf-organisation.<br>• verstehen und erläutern die Grundzüge im Projekt-management.<br>• verstehen, analysieren und diskutieren betriebswirtschaftliche Aspekte der aktuellen Wirtschaftspresse insbesondere in Bezug auf Industrieunternehmen.<br>• verstehen, analysieren und diskutieren 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), Kostenrechnung und Kostenmanagement (vertieft durch ein Unternehmens-planspiel), Strategiegestaltung, strategische Unternehmens-führung, betriebswirtschaftliche Disziplinen (z.B. Forschung und Entwicklung, Materialwirtschaft, Produktion, Marketing und Vertrieb, Investition und Finanzierung, Personal), Organisation (Aufbau- und Ablauforganisation), Projektmanagement, Entrepreneurship, betriebliche Wertschöpfung, branchenrelevante Markt- und Unternehmensentwicklungen (z.B. aktuelle 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: 29.07.2026* | |

## M1190 Elektrotechnik

| | |
|---|---|
| *Modulbezeichnung/ Modulnummer* | **Elektrotechnik**<br>**M1190** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Electrical Engineering |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr. Frank Palme |
| *Weitere Lehrende* | Prof. Dr. Gabriele Buch<br>Prof. Dr. Michael Hofmann<br>Prof. Dr. Tilman Küpper<br>Prof. Dr. David Straub<br>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*<br>*(Fähigkeiten und Kompetenzen)* | • Kenntnis der Grundbegriffe und Grundgesetze der Elektrotechnik und des Magnetismus sowie der zugrundeliegenden physikalischen Ursachen<br>• Fähigkeit zur Berechnung elektromagnetischer Felder in Vakuum und Materie, von Gleich- und Wechselstromnetzwerken (mittels komplexer Wechselstromrechnung) und magnetischen Kreisen<br>• 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)<br>• Stromstärke, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln, Zweipolersatzquellen, Energie, Leistung, Wirkungsgrad<br>• Magnetisches Feld, Fluss und Flussdichte, magnetischer Kreis, (Selbst-)Induktion, Spule<br>• Komplexe Wechselstromrechnung, Zeigerdiagramme, Wechselstromwiderstände, Wirk-, Blind- und Scheinleistung, Drehstrom<br>• 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<br>• Gert Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula-Verlag |
| *Stand: 30.07.2025* | |

## M2010 Spanlose Fertigung

| | |
|---|---|
| *Modulbezeichnung/ Modulnummer* | **Spanlose Fertigung**<br>**M2010** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Non-Cutting Manufacturing Technology |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr. Matthias Reihle |
| *Weitere Lehrende* | Prof. Dr. Tobias Hornfeck<br>Prof. Dr. Robert Ramakrishnan<br>Prof. Dr. habil. Gerald Wilhelm<br>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.<br>-Schweißen: Schweißbarkeit eines Bauteils (Schweißeignung, -sicherheit, -möglichkeit), Standard- und Sonder-schweißverfahren, Schweißen von Werkstoffkombinationen.<br>-Umformtechnik: Kenngrößen der Formänderung, Kraft- und Energiebedarf von Umformverfahren.<br>-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.<br>- K.-J. Matthes, W. Schneider: Schweißtechnik.<br>- 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<br>Prof. Dr. Henning Stoll<br>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><br>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)<br><u>Kunststofftechnik (M2021)</u><br>Thermoplaste (amorph und teilkristallin), Duroplaste, Elastomere; Faserverstärkungen: Glas-, Carbon-, Synthetische Fasern.<br>Herstellverfahren: Polymerisation, Polyaddition, Polykonsensation.<br>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;<br>Domininghaus: Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften<br>Schwarz, Ebeling, Furth: Kunststoffverarbeitung<br>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<br>Prof. Dr. Armin Fritsch<br>Prof. Dr. Markus Gitterle<br>Prof. Dr. Sophie Hobrack<br>Prof. Dr. Stefan Sentpali<br>Prof. Dr. Peter Wolfsteiner<br>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.<br>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<br>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)<br>M1020/M1070 (Technische Mechanik I/II)<br>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<br>• Oberflächenspannungen<br>• Hydrostatik (inkl. Aerostatik)<br>• Strömungskinematik<br>• Erhaltungsgleichungen der Strömungsmechanik (Energie, Masse, Impuls bzw. Drehimpuls)<br>• Bernoulli-Gleichung und Stromfadentheorie<br>• Ähnlichkeitstheorie und Dimensionsanalyse<br>• Grenzschichtströmungen<br>• Umströmung schlanker und stumpfer Körper<br>• 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.<br>Spurk, Joseph, et al. „Strömungslehre: Einführung in die Theorie der Strömungen“, Springer 2019<br>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<br>Prof. Dr. Björn Kniesner<br>Prof. Dr. Thomas Pesce<br>Prof. Dr. Bernhard Simon<br>Prof. Dr. Nina-Maria Thiel<br>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)<br>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.<br>Die Studierenden<br>• beherrschen die Fachsprache der Thermodynamik,<br>• können thermodynamische Prozesse in technischen Systemen herausarbeiten,<br>• können geeignete Vereinfachungen für die Analyse treffen und die grundlegenden Gesetzmäßigkeiten anwenden,<br>• können die Berechnung bei einfachem Stoffverhalten durchführen,<br>• 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<br>• Erster Hauptsatz: Energieformen, geschlossene und offene, stationäre Systeme, wichtige Anwendungen |

| | |
|---|---|
| | • Verhalten idealer Gase: thermische und kalorische Zustandsgleichung, Mischungen, einfache Zustands-änderungen<br>• Zweiter Hauptsatz: Formulierungen und Aussagen, Entropie und Entropiebilanz, Anwendungen, Prozesse in Apparaten und Maschinen<br>• Kreisprozesse mit idealen Gasen: Grundlagen, Carnot-Prozess, Gleichraum- und Gleichdruckprozess, Joule-Prozess<br>• Mehrphasensysteme reiner Stoffe: Zustandsgebiet aller drei Phasen, Phasenumwandlungen (insbesondere flüssig – gasförmig)<br>• Zustandsänderungen mit Dämpfen<br>• Clausius-Rankine- und Kältemaschinenprozess<br>• Grundlagen der stationären Wärmeleitung<br>• Grundlagen des konvektiven Wärmeübergangs (erzwungene und freie Konvektion)<br>• Grundlagen der Wärmestrahlung und einfache Wärmeaustauschsituationen<br>• Wärmedurchgang an einfachen Geometrien<br>• 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.<br>Langeheinecke, K.; Jany, P.; Thieleke, G.: Thermodynamik für Ingenieure. Springer Vieweg.<br>Baehr, H.D.; Kabelac, S.: Thermodynamik. Springer.<br>Böckh, P. v; Wetzel, T.: Wärmeübertragung. Grundlagen und Praxis. Springer.<br>Herwig, H.; Moschallski, A.: Wärmeübertragung. Springer Vieweg.<br>VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (Hrsg.): VDI-Wärmeatlas. Springer.<br>Cengel, Y.A.; Boles, M.A.: Thermodynamics. An Engineering Approach. Mc Graw Hill.<br>National Institute of Standards and Technology: Reference Fluid Thermodynamic and Transport Properties – REFPROP. User's Guide.<br>Arbeitsunterlagen, Übungsaufgaben, Prüfungen vergangener Semester. |
| *Stand: 29.07.2026* | |

## M2060 Technische Dynamik

| | |
|---|---|
| *Modulbezeichnung/ Modulnummer* | **Technische Dynamik**<br>**M2060** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Advanced Dynamics |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr.-Ing. Bastian Esefeld |
| *Weitere Lehrende* | Prof. Dr.-Ing. Stefan Sentpali<br>Prof. Dr.-Ing. Peter Wolfsteiner<br>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*<br>*(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<br>• Kinematik von Schwingungen und Darstellungsformen<br>• Relativkinematik in Translation und Rotation<br>• Prinzip von d'Alembert und Lagrangesche Gleichung 2. Art<br>• Schwinger mit einem Freiheitsgrad<br>• Einfluss von Dämpfung und Reibung<br>• Schwinger mit mehreren Freiheitsgraden<br>• Modale Analyse<br>• Einführung in die Kreiselmechanik<br>• 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.<br>Knaebel/Jäger/Mastel: Technische Schwingungslehre, Teubner-Verlag<br>Hollburg: Maschinendynamik, Oldenburg-Verlag<br>Magnus/Popp: Schwingungen, Teubner-Verlag<br>Pfeiffer: Einführung in die Dynamik. Teubner-Verlag<br>Vöth: Dynamik schwingungsfähiger Systeme, Vieweg-Verlag.<br>Berger: Technische Mechanik für Ingenieure, Band 3, Vieweg-Verlag.<br>Wittenburg: Lineare Schwingungen, Springer-Verlag.<br>Fischer/Stephan: Mechanische Schwingungen, Fachbuchverlag |
| *Stand: 11.02.2026* | |

## 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**<br>**M2071 (zusammen mit M2072 im Modul M2070)** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Cutting Manufacturing |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr.-Ing. Mirko Langhorst |
| *Weitere Lehrende* | Prof. Dr.-Ing Alexander Lindworsky<br>Prof. Dr.-Ing. Johannes Löhe<br>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*<br>*(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.<br>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**<br>**M2072 (zusammen mit M2071 im Modul M2070)** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Company Organisation |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr.-Ing. Mirko Langhorst |
| *weitere Lehrende* | Prof. Dr.-Ing. Alexander Lindworsky<br>Prof. Dr.-Ing. Johannes Löhe<br>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<br>• Organisationsstrukturen im Unternehmen<br>• Wertschöpfung<br>• Aufgaben der Funktionsbereiche, wie z.B. Unternehmensplanung, Produktplanung, Entwicklung/ Konstruktion, Arbeitsplanung und -vorbereitung, Vertrieb, Arbeitssteuerung, Fertigung/Montage, Auftragsabwicklung<br>• 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<br>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<br>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<br>Mechanik, Kräftegleichgewicht, Feder-Masse-Dämpfer System |
| *Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)* | Verständnis und Anwendung der Grundlagen der Messtechnik.<br>Entwicklung messtechnischer Grundstrukturen, Kriterien zur Planung von Messverfahren, Auswahl von geeigneten Sensoren, Verstärkern und analogen und digitalen Auswerte-, und Aufzeichnungsverfahren.<br>Fehlerabschätzung und -berechnung an Messstrukturen<br>Erläuterung und Interpretation der Ergebnisse |

| | |
|---|---|
| *Inhalt* | • Theoretische Grundlagen der Messtechnik, der analogen und digitalen Messdatenerfassung, -übertragung, -filterung und -verarbeitung. Anwendung von Messgeräten<br>• Übertragungseigenschaften von Messeinrichtungen:<br>  ○ statische Kenngrößen: Messbereich, Empfindlichkeit, Kennlinie, Messfehler, Fehlerrechnung<br>  ○ dynamische Kenngrößen: Übertragungsverhalten, Frequenzgang, Bode-Diagramm, dynamische Fehler<br>• 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.<br>Skripten für das Praktikum Messtechnik:<br>- Messen nichtelektrischer Größen MNEG<br>- Messen elektrischer Größen MEG<br>Stöckl; Melchior; Winterling: Elektrische Meßtechnik, Teubner Verlag, Stuttgart<br>Felderhoff; Freyer: Elektrische und elektronische Messtechnik<br>Hanser Verlag, München |
| *Stand: 27.07.2022* | |

## M2082 Regelungstechnik I

| | |
|---|---|
| *Modulbezeichnung/ Modulnummer* | **Regelungstechnik I**<br>**M2082 (zusammen mit M2081 im Modul M2080)** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Control Systems I |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr. Norbert Nitzsche |
| *Weitere Lehrende* | Prof. Dr. Ulrich Westenthanner<br>Prof. Dr. Daniel Ossmann<br>Prof. Dr. Manuel Pusch<br>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<br>Technische Mechanik I-III<br>Elektrotechnik<br>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<br>Oldenbourg Verlag München Wien<br>G. Schulz: Regelungstechnik 2<br>Oldenbourg Verlag München Wien<br>O. Föllinger: Regelungstechnik,<br>Hüthig Verlag Heidelberg<br>H. Lutz, W. Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik,<br>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:<br>Prof. Dr. Daniel Ossmann<br>Prof. Dr. Ulrich Westenthanner<br>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,<br>Technische Mechanik I, Elektrotechnik<br>Grundlagen der Physik |
| *Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)* | <u>Teil elektrische Antriebe:</u><br>Einordnen eines elektrischen Antriebs in eine mechatronische Aufgabenstellung und optimale Bestimmung.<br>Kenntnisse über die Berechnung, den mechanischen Aufbau sowie die wichtigen Einsatzcharakteristika sind Ziel. Abschätzungen oder Zusammenhänge zwischen den wesentlichen Grundgrößen<br><u>Teil Grundlagen der Steuerungstechnik:</u><br>• Kenntnis der Grundbegriffe von Verknüpfungssteuerungen und deren Darstellung in Logikschaltbildern sowie deren Ausführung in pneumatischem und elektrischem Aufbau<br>• Kenntnis der Grundbegriffe von signalverzögernden und signalspeichernden Schaltungen<br>• Kenntnis der Grundbegriffe von Ablaufsteuerungen nach DIN ISO 61131 |
| *Inhalt* | Teil elektrische Antriebe:<br>• magnetischer Kreis: Aufbau, Materialeigenschaften und Berechnung, Maxwell'sche Flächenspannung, rechnerische Auslegung eines Haltemagneten<br>• Vergleich magnetischer / hydraulischer / elektrischer Kreis<br>• • Herleitung, Aufbau und Berechnung von Gleichstrom-Neben- und -Reihenschlußmaschine<br>• Gleichstromsteller |

| | |
|---|---|
| | • 1-, 2- und 4-Quadranten-Antriebe, Darstellung von Bewegungsabläufen<br>• Herleitung von Lastkennlinien<br>• Stabilitätsbestimmung von Arbeitspunkten<br>• Drehstromsysteme, Entstehung magnetischer Drehfelder<br>• Aufbau, Funktionsweise und Eigenschaften der Asynchronmaschine incl. Stromverdrängung<br>• Aufbau, Funktionsweise und Eigenschaften der Synchronmaschine incl. Reluktanzmoment<br>• Aufbau und Funktionsweise eines Klauenpol-Generators<br>• Leistungsberechnung im Drehstromsystem<br><br><u>Teil Grundlagen der Steuerungstechnik:</u><br>• Darstellung logischer Elemente, deren Verknüpfungen und deren Realisierung (pneumatisch und elektrisch)<br>• Ansteuerung von pneumatischen Zylindern<br>• Verzögerungsschaltungen für Binärsignale, Unterschiede von pneumatisch oder elektrisch ausgeführten Selbsthaltungsschaltungen<br>• 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<br>Eckhard Spring; Elektrische Maschinen; Springer Verlag 1998<br>Werner Böhm; Elektrische Antriebe; Vogel Fachbuch 1996<br>Andreas Kremser Elektrische Maschinen und Antriebe; Teubner Verlag 2004<br>H.-U. Giersch; Hans Harthus, Norbert Vogelsang Elektrische Maschinen; Teubner Verlag 2003<br>Klaus Fuest; Elektrische Maschinen und Antriebe; Vieweg Verlag 1989<br>Manfred Mayer; Elektrische Antriebstechnik, Band 1; Springer Verlag 1985<br>Helmut Späth; Elektrische Maschinen und Stromrichter; G. Braun Verlag 1984<br>Peter Brosch; Moderne Stromrichterantriebe; Vogel Fachbuch 1998<br>Detlef Roseburg; Elektrische Maschinen und Antriebe; Carl Hanser Verlag 2003<br>Egbert Hering, Taschenbuch der Mechatronik, Fachbuchverlag<br><u>Teil Grundlagen der Steuerungstechnik:</u> |

| | |
|---|---|
| | Westenthanner: Skriptum zu Grundlagen der Steuerungstechnik<br>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, Seminar 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.<br>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.<br>Bei Praktika in international tätigen Unternehmen oder direkt im Rahmen eines Auslandspraktikums stärken die Studierenden ihre Fremdsprachenkompetenz.<br>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.<br>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.<br>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:<br>• Entwicklung, Projektierung, Konstruktion<br>• Fertigungsvorbereitung, Fertigungsplanung und -steuerung<br>• Montage, Betrieb und Unterhaltung von Maschinen und Anlagen<br>• Prüfung, Abnahme, Qualitätswesen<br>• Technischer Vertrieb<br>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.<br>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.<br>Im Praxisseminar werden die Berichte vom Seminarleiter geprüft und bewertet. |
| *Literaturhinweise/Skripten* | |
| *Stand: 11.02.2026* | |

## M2120 Maschinentechnisches Praktikum

| | |
|---|---|
| *Modulbezeichnung/ Modulnummer* | **Maschinentechnisches Praktikum M2120** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Technical Laboratory Internship |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr. Johannes Löhe |
| *Weitere Lehrende* | Prof. Dr. Rainer Annast<br>Prof. Dr. Diane Henze<br>Prof. Dr. Michael Hofmann<br>Prof. Dr. Björn Kniesner<br>Prof. Dr. Lutz von Schwerin<br>Prof. Bernhard Simon<br>Prof. Dr. Nina-Maria Thiel<br>Prof. Dr. Peter Wolfsteiner<br>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:<br>Fluidmechanik, Mechanik,<br>Thermodynamik und Wärmeübertragung,<br>Getriebelehre, Dynamik,<br>Elektrische Antriebe,<br>Werkzeugmaschinen,<br>Turbomaschinen<br>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.<br>• Technische Zusammenhänge aus unterschiedlichen Disziplinen (Mechanik, Dynamik, Thermodynamik, Fluidmechanik, Aerodynamik, Messtechnik) sind mit Messungen mit verschiedensten Sensoren und Gerätschaften darzustellen und aufzuzeigen.<br>• 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:<br>• Getriebetechnik<br>• Strömungsmaschinen (Wasser, Luft)<br>• Brennstoffzellen<br>• Werkzeugmaschinen<br>• Elektrische Antriebe<br>• 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<br>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. Henning Stoll |
| *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:<br>- vertiefen die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens in den Ingenieurwissenschaften;<br>- werden zur methodischen Literaturrecherche befähigt;<br>- erarbeiten in kurzen Zeiträumen eine klare Gliederung als Basis der Bachelorarbeit;<br>- führen fachliche Diskussionen zum thematischen Aufbau;<br>- 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)<br>- Prüfungsrechtliche Rahmenbedingungen<br>- Einführung in die Recherche- und Dokumentationstechniken (Kurzvorstellung der Dienstleistungen der Hochschulbibliothek)<br>- Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten<br>Themenfindung:<br>- Individuelle Wahl des Themas und des Betreuers<br>- Eigenständige Kontaktaufnahme mit Unternehmen und Professoren<br>Einarbeitung:<br>- Individuelle Kontaktaufnahme mit dem betreuenden Lehrende und Themenvorschlag<br>- Einarbeitung und schriftliche Formulierung der Themenstellung<br>- Zeitplan für die Bachelorarbeit erstellen und abstimmen<br>- Gliederung der Bachelorarbeit aufstellen<br>- Anmeldung der Bachelorarbeit vorbereiten<br>Präsentation der Ergebnisse:<br>- 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: 11.02.2026* | |

## M2202 Bachelorarbeit

| | |
|---|---|
| *Modulbezeichnung/ Modulnummer* | **Bachelorarbeit**<br>**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:<br>- 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.<br>- 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.<br>- sollen dabei bevorzugt Problemstellungen der betrieblichen Praxis bearbeiten.<br>- sollen das Thema mit einem Zeitaufwand von ca. 360 Zeitstunden bearbeiten. |
| *Inhalt* | - Aufbereitung der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form<br>- Dokumentation der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form<br>- 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**<br>**M3010** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Machine Elements II |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr. Rainer Annast |
| *Weitere Lehrende* | Prof. Dr. Markus Klein<br>Prof. Dr. Markus v. Schwerin<br>Prof. Dr. Carsten Tille<br>Prof. Dr. Michael Wirth<br>Prof. Dr. Winfried Zanker<br>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<br>M1020/M1070 (Technische Mechanik I/II)<br>M1030/M1090 (Grundlagen der Konstruktion und Einführung in die Produktentwicklung)<br>M1080 (Maschinenelemente I)<br>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.<br>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<br>• Auslegung und Berechnung von Wälzlagern<br>• Gestaltung von Wälzlagerungen<br>• Schmierung und Abdichtung von Wälzlagerungen<br>• Berechnung und Gestaltung von Welle-Nabe-Verbindungen<br>• Auslegung, Berechnung und Gestaltung von Federn<br>• Aufbau und Funktion von Getrieben und Grundlagen zur Kinematik von Getrieben<br>• Bauformen und Funktion mechanischer Getriebe<br>• Auslegung der Verzahnungsgeometrie von zylindrischen Stirnrädern<br>• Herstellung und Qualität von zylindrischen Stirnrädern<br>• Berechnung der Tragfähigkeit von zylindrischen Stirnzahnrädern<br>• Herstellung und Genauigkeit von zylindrischen Stirnrädern<br>• Grundlagen der Funktion und Berechnung von Gleitlagern<br>• Aufbau und Bauformen mechanischer Kupplungen<br>• Grundlagen zur Auslegung mechanischer Kupplungen |
| *Duales Studium* | Dual Studierende bringen Anwendungsbeispiele aus ihrem dual kooperierenden Unternehmen in die Vorlesung ein:<br>• Die technische Zeichnung oder Fotos eines ausgewählten Bauteils (Vorschläge an die Lehrkraft) sowie<br>• Zusammenbau-Zeichnungen, -Skizzen oder -Fotos zum Einbaukontext.<br>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<br>Spura, Fleischer et. al: Roloff/Matek Maschinenelemente. Springer Vieweg Verlag<br>Decker: Maschinenelemente. Hanser Verlag<br>Niemann, Winter, Höhn, Stahl: Maschinenelemente Band 1, 2 und 3. Springer Vieweg Verlag<br>Bender, Göhlich: Dubbel – Taschenbuch für den Maschinenbau Band 2. Springer Vieweg Verlag<br>Schlecht: Maschinenelemente Band 1 und 2. Pearson Verlag |
| *Stand: 30.07.2025* | |

## M3020 Maschinenkonstruktion

| | |
|---|---|
| *Modulbezeichnung/ Modulnummer* | **Maschinenkonstruktion**<br>**M3020** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Machine Design |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr. Michael Wirth |
| *Weitere Lehrende* | Prof. Dr. Rainer Annast<br>Prof. Dr. Markus Klein<br>Prof. Dr. Markus v. Schwerin<br>Prof. Dr. Carsten Tille<br>Prof. Dr. Winfried Zanker<br>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)<br>M1030/M1090 (Grundlagen der Konstruktion und Einführung in die Produktentwicklung)<br>M1080 (Maschinenelemente I)<br>M1100 (Werkstofftechnik der Metalle)<br>M2010 (Spanlose Fertigung) |
| *Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)* | Die Studierenden sind in der Lage<br>• wälzgelagerte Maschinen nach funktionellen, technisch-wirtschaftlichen und umweltfreundlichen Gesichtspunkten zu konstruierenBauteile und größeren Baugruppen rechnerisch zu dimensionieren und konstruktiv zu gestalten<br>• Rohteil- und Fertigungszeichnungen nach eigener Berechnung und nach eigenen Entwürfen zu erstellen<br>• Rechnergestützte Werkzeuge in der Konstruktion und Berechnung sicher anzuwenden |
| *Inhalt* | • Gestaltung von Wälzlagerungen, Wellen, Welle-Nabe-Verbindungen und Federn unter Berücksichtigung der Herstellbarkeit<br>• Konzeption von Maschinen und bewegten Baugruppen<br>• Berechnung und Dimensionierung von Wälzlagerungen, Wellen, Welle-Nabe-Verbindungen und Federn<br>• Einzelteildarstellung mit fertigungsgerechter Bemaßung<br>• 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<br>Hoischen, Hesser: Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag<br>Pahl, Beitz: Konstruktionslehre, Springer-Verlag<br>Geupel: Konstruktionslehre, Springer-Verlag |
| *Stand: 29.07.2026* | |

## M3030 Getriebeentwicklung

| | |
|---|---|
| *Modulbezeichnung/ Modulnummer* | **Getriebeentwicklung**<br>**M3030** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Gear Development |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr. Rainer Annast |
| *Weitere Lehrende* | Prof. Dr. Markus Klein<br>Prof. Dr. Michael Wirth<br>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)<br>M1030/M1090/M3020 (Grundlagen der Konstruktion/Einführung in die Produktentwicklung/Maschinenkonstruktion)<br>M1080/M3010 (Maschinenelemente I/II)<br>M1100 (Werkstofftechnik der Metalle)<br>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.<br>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.<br>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<br>• Grobdimensionierung und Festigkeitsnachweis von Stirnrad-Verzahnungen, Wälzlagerungen, Wellen, Welle-Nabe-Verbindungen und weiteren Maschinenelementen in Getrieben<br>• Gestaltung von Verzahnungen, Lagerungen, Wellen und Welle-Nabe-Verbindungen in Getrieben unter Berücksichtigung der Herstellbarkeit<br>• FunktionsgerechteDarstellung von Zahnradgetrieben in 3D-CAD<br>• 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):<br>• Die technische Zeichnung oder Fotos eines ausgewählten Bauteils sowie<br>• Zusammenbau-Zeichnungen, -Skizzen oder -Fotos zum Einbaukontext.<br>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)<br>Spura, Fleischer et. al: Roloff/Matek Maschinenelemente. Springer Vieweg Verlag<br>Hoischen, Fritz: Technisches Zeichnen. Cornelsen Verlag<br>Bender, Gericke: Pahl/Beitz Konstruktionslehre. Springer Vieweg Verlag<br>Niemann, Winter, Höhn, Stahl: Maschinenelemente Band 1 und 2. Springer Vieweg Verlag<br>Schlecht: Maschinenelemente Band 1 und 2. Pearson Verlag<br>Naunheimer, Bertsche: Fahrzeuggetriebe. Springer Vieweg<br>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<br>• können eine eigene theoretische Entwicklung durchführen<br>• sind in der Lage, mit einer offenen, komplexen Aufgabenstellung selbstständig umzugehen<br>• sind in der Lage, ein Projekt eigeständig zu planen und zu realisieren<br>• können sich im Team organisieren<br>• können die Vorgehensweisen der Produktentwicklung anwenden<br>• können Aufgabenstellungen interpretieren und daraus Entwicklungsthemen formulieren<br>• sind in der Lage, Nutzerbedürfnisse und ihren Einfluss auf die Produktentwicklung zu erkennen<br>• können methodisch Konzeptalternativen entwickeln<br>• sind in der Lage, erlernte Methoden auf ein gegebenes Projekt anzuwenden<br>• können Konstruktionsmethoden, Berechnungsmethoden und CAD Werkzeuge in einem gegebenen Projekt anwenden<br>• können sich besser in praxisorientierte Themenstellungen einarbeiten<br>• verfügen über die Kompetenz lösungsorientiert mit einem externen Projektpartner zusammenzuarbeiten |
| *Inhalt* | • Teamarbeit in Gruppen von 3 bis 6 Studierenden<br>• Definieren eines Projekts |

| | |
|---|---|
| | • Projektplanung und Terminverantwortung<br>• Projektrealisierung<br>• Ergebnisdokumentation<br>• Anwendung von Methoden zur Konzeptfindung<br>• Entwicklungsprozesse, Vorgehensmodelle<br>• Theoretische und/oder praktische Lösung eines komplexen technischen Problems mit der Untersuchung von Alternativen<br>• Teamorganisation und Soft Skills<br>• 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.<br>Das Projektmodul kann von Dual-Studierenden erst im Folgesemester nach der Projektdefinition abgeleistet werden.<br>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.<br>Die Projektvorschläge der Dual-Partner werden bevorzugt angeboten. |
| *Prüfung* | Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung<br>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<br>Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte; Berlin Springer, 2005.<br>Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung; München, Hanser, 1995.<br>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**<br>**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<br>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,<br>• in technischen Systemen zu denken,<br>• kennen grundlegende übergeordnete Methodiken/ Vorgehensweisen der Produktentwicklung (Forschung und Praxis) und können sie anwenden,<br>• kennen ausgewählte grundlegende Einzelmethoden (s. u.) aller Phasen der Produktentwicklung<br>• können Einzelmethoden für konkrete Aufgaben/Praxisbeispiele zielgerichtet auswählen, anwenden sowie an Rahmenbedingungen des Umfelds anpassen. (Beispiele) |
| *Inhalt* | • Systems Engineering<br>• Entwicklungsprozesse, Vorgehensmodelle, z. B. Vorgehen nach Ehrlenspiel, MVM, Design Thinking, einfache PEP aus der Praxis<br>• Ausgewählte Methoden der Produktentwicklung für alle Phasen des PEP (Zieldefinition, Lösungsgenerierung, Zielabsicherung, etc.) inkl. ihrer Integration in den Entwicklungsprozess, z. B.:<br>○ Einfache Methoden zur Aufgabenklärung und Funktionsmodellierung,<br>○ Benchmarking, Wettbewerbsanalyse<br>○ Methoden zur Lösungsfindung: Recherchemethoden, systematische Variation/Kombination, |

| | |
|---|---|
| | Kreativitätsmethoden, widerspruchsorientierte Methoden<br>○ (Konstruktions-)FMEA, FTA<br>○ Analyseplanung, Eigenschaftsliste,<br>○ 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<br>Ehrlenspiel, K., Meerkamm, H.: Integrierte Produktentwicklung. München: Hanser, 2017.<br>Eversheim, W.; Schuh, G.: Integrierte Produkt- und Prozessgestaltung. Berlin: Springer, 2005.<br>Lindemann, U. Methodische Entwicklung technischer Produkte. Berlin: Springer, 2009.<br>Meinel, C.; Leifer. L.: Design Thinking Research: Innovation – Insight. Then and Now. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023.<br>Pahl, G.;/Beitz, W.; /Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Konstruktionslehre, 8. Aufl., Berlin: Springer 2013.<br>Wiechmann, R.: Scrum in der Praxis : Erfahrungen, Problemfelder und Erfolgsfaktoren. Heidelberg: dpunkt, 2022.<br>Wolf, H.: Scrum - verstehen und erfolgreich einsetzen. Heidelberg: dpunkt, 2021.<br>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**<br>**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<br>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)<br>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:<br>• Tiefgehendes Verständnis der Eigenschaften von CAx-Systemen und Prozessketten<br>• Beurteilung von Einsatzmöglichkeiten von CAx-Systemen für konkrete Produktentwicklungsaufgaben<br>• eigenständige Gestaltung von komplexen CAD-Baugruppen und deren kinematische Analyse<br>• Verständnis der Grundlagen der Simulation und Modellbildung<br>• 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.<br>Folgende Inhalte werden in der Lehrveranstaltung vermittelt:<br>1. Methodische Grundlagen:<br>• Architekturen von CAx-Systemkomponenten<br>• CAx und Konstruktionsmethodik, Richtlinien und |

| | |
|---|---|
| | Normen<br>• Grundlagen des rechnergestützten geometrischen Modellierens<br>• CAD-Formate, CAD-Schnittstellen<br>• Prozessketten in der rechnergest. Produktentwicklung: Grundlagen und Beispiele (CAM, RPM u.a.)<br>• Grundlagen des PDM/PLM<br>• Übung: Raumkurven, Baugruppenmanagement, Baugruppenanalyse, Kinematik und Kinetik mit Creo (PTC)<br>2. Vertiefung zur Prozesskette CAD-FEM:<br>• Modellbildung für rechnergestützte Produktentwicklung<br>• Anforderungen und Lastenheft in der Simulation<br>• Modellaufbau für strukturmechanische Untersuchungen<br>• Eigenschwingungsverhalten, Modalanalyse<br>• Grundlagen der angewandten FEM-Modellbildung<br>• Vernetzung, Kontakte, Materialmodelle, Auswahl/Modellierungsstrategien<br>• Einblick in die rechnergestützte Optimierung<br>• 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<br>• kennen die Themenbereiche des Managements in der Produktentwicklung(inkl. des Bezugs zu Aspekten der Unternehmensführung und bzgl. der Verantwortung für Mitarbeiter und Gesellschaft)<br>• können die Methoden zur Zielsetzung, Durchführung und Kontrolle der Themenbereiche des Entwicklungsmanagements an konkreten Praxisbeispielen anwenden und ggfs. an Rahmenbedingungen des Umfelds anpassen<br>• 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)<br>• 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<br>• Strategien der Produktentwicklung, z. B.:<br>  ○ Gleichteilstrategien, Baukasten-, Plattformmanagement<br>  ○ Variantenmanagement, |

| | |
|---|---|
| | ○ Änderungsmanagement<br>○ Kooperationsmanagement, verteilte Entwicklung<br>○ Strategische Entwicklungsplanung<br>• Grundlagen der Kostenrechnung<br>○ Definitionen, Begriffe (Theorie und im Unternehmen)<br>○ Kostenrechnung in Unternehmen (inkl. Beispiele), z. B. Deckungsbeitragsrechnung etc.<br>• Kostenmanagement (in Unternehmen, als Teil des PEP)<br>○ Zielkostenmanagement, Target Costing<br>○ Cost-down-Projekte<br>• 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.<br>Ehrlenspiel, K., Meerkamm, H.: Integrierte Produktentwicklung. München: Hanser, 2017.<br>Eversheim, W.; Schuh, G.: Integrierte Produkt- und Prozessgestaltung. Berlin: Springer, 2005.<br>Lindemann, U. Methodische Entwicklung technischer Produkte. Berlin: Springer, 2009.<br>Stößer, R.: Zielkostenmanagement in integrierten Produkterstellungsprozessen. Aachen: Shaker, 1999.<br>Weber, P.: Kostenbewusstes Entwickeln und Konstruieren: Grundlagen - Methoden - Beispiele. Renningen: expert, 2018. |
| *Stand: 30.07.2024* | |

## M-SP1-4 Entrepreneurship

| | |
|---|---|
| *Modulbezeichnung/ Modulnummer* | **Entrepreneurship**<br>**M-SP1-4** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Entrepreneurship |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr. Klaus Sailer |
| *Weitere Lehrende* | Prof. Dr. Andreas Eursch<br>Prof. Dr. Winfried Zanker<br>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)<br>M4010.1 (Angewandte Produktentwicklungs- und Innovationsmethoden) |
| *Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)* | Die Studierenden sind in der Lage,<br>• Ideen für innovative Produkte/Dienstleistungen zu entwickeln<br>• die Ideen zu prüfen und zu innovativen Konzepten weiterzuentwickeln<br>• das innovative Konzept anhand der Teilelemente eines Businessmodells/Businessplans zu prüfen und zu optimieren<br>• ein gesamthaftes Businesskonzept zu erstellen<br>• sowie Methoden und Hilfsmittel für die oben genannten Teilelemente und Phasen selbstständig anzuwenden<br>• die erarbeiteten Konzepte zu präsentieren (Beispiele) |
| *Inhalt* | • Vermittlung von Methoden zur Generierung von innovativen Ideen und Konzepten<br>• Vermittlung der Vorgehensweise des Entrepreneurship<br>• Vermittlung von Methoden zur Erarbeitung eines Businesskonzepts (Technik, Betriebswirtschaft)<br>• Anwendung aller Inhalte anhand konkreter Themenstellungen<br>• 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.<br>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<br>• kennen die Bedeutung digitaler Unternehmensabläufe zur Qualitätsverbesserung und nachhaltigen Nutzung von Ressourcen<br>• sind in der Lage, die statistische Lebensdauer technischer Systeme zu berechnen<br>• können die Zuverlässigkeit technischer Systeme planen<br>• sind in der Lage, Unternehmensprozesse zu planen und zu steuern<br>• kennen den grundsätzlichen Aufbau und die Funktion von Qualitätsmanagementsystemen<br>• sind in der Lage, technische Risiken und Probleme systematisch zu analysieren<br>• können den Aufwand für Versuchsprogramme statistisch auf der Basis von Wirtschaftlichkeit und Risiko planen<br>• sind in der Lage, geeignete Prüfmethoden und –mittel nach technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten anzuwenden<br>• können sinnvolle Instandhaltungsszenarien der Praxis einsetzen und kennen die Bedeutung von predictive Maintenance im Sinne Wertorientierung<br>• können Maschinenverfügbarkeiten und Maschinennutzung ermitteln und wissen, wie dieses durch geeignetes Datenmanagement in der Praxis unterstützt wird<br>• können Wartungspläne lesen und erstellen |

| | |
|---|---|
| | • kennen verschiedene Ausfallszenarien und wenden diese im Sinne einer nachhaltigen Unternehmensführung optimal an<br>• können sinnvolle Kennzahlenmodelle für die Praxis erstellen<br>• kennen wichtige Regeln und Normen für die instandhaltungsgerechte Konstruktion |
| *Inhalt* | • Mathematische Beschreibung des Ausfallverhaltens technischer Systeme<br>• Zuverlässigkeitsanalyse technischer Systeme<br>• Zuverlässigkeitsplanung technischer Systeme<br>• Rechtliche Grundlagen der Qualitätssicherung<br>• Darstellung von Unternehmensprozessen<br>• Prozessmanagement<br>• Aufbau von Qualitätsmanagementsystemen<br>• Methoden der Risikoanalyse<br>• Methoden der Problemanalyse<br>• Statistische Versuchsplanung<br>• Mess- und Prüftechnik<br>• Aufbau von Kennzahlensystemen<br>• Erstellung von Wartungsplänen<br>• Maschinenverfügbarkeit<br>• Instandhaltungsgerechte Konstruktion<br>• Benchmarking als Informationsbeschaffung |
| *Prüfung* | Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung |
| *Literaturhinweise/Skripten* | Knauer: Qualitätsmanagement und Qualitätstechnik; Skript zur Vorlesung<br>Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure: München: Hanser, 2018.<br>Linß, G.: Statistiktraining im Qualitätsmanagement: München, Hanser, 2005<br>Siebertz, K. u.a..: Statistische Versuchsplanung: Design of Experiments (DoE): Berlin: Springer, 2017<br>Leidinger, B.: Wertorientierte Instandhaltung: Wiesbaden: Springer, 2017.<br>Matyas K.: Taschenbuch Instandhaltungslogistik: München: Hanser 2010.<br>Schenk, M.: Instandhaltung technischer Systeme: Berlin: Springer, 2010.<br>Jones, J.: Integrated Logistics Support Handbook: New York: Sole Logistics Press, 2006.<br>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<br>• kennen die Aspekte nachhaltiger Produktentwicklung<br>• sind in der Lage die Bedeutung der nachhaltigen Produkt-entwicklung für den Unternehmenserfolg zu verstehen<br>• kennen verschiedene Innovations- und Kreativitätsmethoden und können diese situativ richtig anwenden<br>• kennen nachhaltige und recyclinggerechte Konstruktion<br>• können mit ethischen Fragestellungen bei der Produktentwicklung umgehen<br>• können mit einer Wettbewerbssituation umgehen<br>• können unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Beteiligter reflektieren und bei der nachhaltigen Produktentwicklung berücksichtigen<br>• erlernen technische Inhalte überzeugend zu kommunizieren<br>• sind in der Lage im Team zusammenzuarbeiten<br>• bearbeiten reale Projekte aus dem industriellen Umfeld |
| *Inhalt* | • nachhaltige Innovationen im unternehmerischen Umfeld<br>• Innovations- und Kreativitätsmethoden (intuitive und diskursive Methoden)<br>• Agile Produktentwicklungsmethoden wie SCRUM<br>• Design Thinking<br>• Ingenieurethik<br>• Reverse Engineering / Analyse von Produkten / Product Archeology |

| | |
|---|---|
| | • Recycling<br>• Zukunftstrends<br>• Technische Kommunikation in Wort und Schrift<br>• Reflexive Kompetenzen |
| *Prüfung* | Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung |
| *Literaturhinweise/Skripten* | Zimmerer, Christian: Nachhaltige Produktentwicklung; disserta Verlag Hamburg, 2014<br>Hauschild, Jürgen: Innovationsmanagement; 6. Auflage, Verlag Franz Vahlen, München, 2016<br>VDI Verein deutscher Ingenieure: Ethische Grundsätze des Ingenieurberufs Düsseldorf, 2002<br>Bazil, Vazrik: Quick Guide – Redemanagement in der Unternehmenskommunikation, Springer Gabler, Wiesbaden, 2019<br>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<br>Dr. Barbara Fischer<br>Prof. Dr.-Ing. Maria Fritz<br>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:<br>• Kenntnisse über wichtige Inhalte und Aufgaben von ERP-Systemen<br>• Umfassende Kenntnisse der Tätigkeiten in der Arbeitsvorbereitung<br>• Verständnis der Aufgaben und Ziele der Fertigungssteuerung<br>• Ermittlung der Durchlaufzeit<br>• Kenntnisse über die Kriterien zur Auftragsfreigabe<br>• Ermittlung von wirtschaftlichen Losgrößen<br>• Ermittlung von erforderlichen Maschinen- und Personalkapazitäten<br>• Kenntnisse über die Planung von Produktionssystemen<br>• Kenntnisse über den Einsatz digitaler Fabrikplanungsmethoden<br>• Grundlegendes Verständnis für Methoden aus dem Bereich der Industrie 4.0 im Hinblick auf die Produktionsplanung<br>• Einsatz geeigneter Logistiksysteme in der Produktion<br>• Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Produktionssystemen<br><br>Unternehmensführung (Planspiel):<br>Die Studierenden |

| | |
|---|---|
| | • erhalten Einblick in die konkreten Aufgaben des Top-Managements eines global agierenden Unternehmens und in die Komplexität der damit verbundenen Entscheidungen<br>• erfahren praktische Anwendung des gesamten betriebswirtschaftlichen Instrumentariums |
| *Inhalt* | Produktionsplanung:<br>• Grundlagen der Produktionsplanung und -steuerung<br>• Planspiel zur Erstellung einer digitalen Getriebefabrik<br>• Materialflusssimulation<br>• Digitale Fabrikplanung<br>• Aufgaben und Ziele der Materialwirtschaft<br>• Arbeitsplanung<br>• Fertigungssteuerung und Kapazitätsplanung<br>• Terminplanung<br>• Werkstattsteuerung<br>• Personal- und Betriebsmittelplanung<br>• Planung von Fertigungs- und Montagesystemen<br>• Grundlagen der Fabrikplanung<br>• Effizienzsteigerung in der Produktion<br><br>Unternehmensführung (Planspiel):<br>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:<br>Refa, Methodenlehre der Betriebsorganisation, Carl Hanser Verlag, München<br>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<br>• Grundlagen der Industrie 4.0<br>• Digitale Zwillinge in der Automatisierungstechnik<br>• Kognitive System in der Fertigung<br>• Auftragsdurchlauf mit Unterstützung von ERP-Systemen<br>• Automatisierung des Werkzeug- und Werkstückwechsels<br>• Automatisierung des Werkstücktransports<br>• Aufbau und Einsatzmöglichkeiten von Industrierobotern<br>• Automatisierte Werkstückspannung<br>• Planung von Montageabläufen<br>• Montagesysteme<br>• 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<br>• komplexe horizontale Vernetzungen von Soft- und Hardware,<br>• komplexe vertikale Vernetzungen über die Organisationsstruktur sowie<br>• Anwendungen künstlicher Intelligenz<br>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.<br><br>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<br>• Vogel-Heuser, B.; Bauernhansl, T.; ten Hompel, M.: Handbuch Industrie 4.0 /Bd. 2: Automatisierung<br>• Vogel-Heuser, B.; Bauernhansl, T.; ten Hompel, M.: Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik – Anwendung, Technologien, Migration<br>• Reinhart, G.; Scholz-Reiter, B.; Wahlster, W.; Wittenstein, M.; Zühlke, D.: Intelligente Vernetzung in der Fabrik – Industrie 4.0 Umsetzungsbeispiele für die Praxis<br>• 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**<br>**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<br>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<br>• Struktur von NC-Programmen<br>• Ablauf von SPS-Programmen<br>• Erstellung von CNC-Programmen mit Hilfe von CAM-Systemen<br>• Aufbau und Struktur der CAD/CAM-Programmierung<br>• Funktionalitäten von CAD/CAMSystemen |

| | |
|---|---|
| | • Automatisierungslösungen in der CAD/CAM-Anwendung<br>• Klassische und moderne/innovative Bearbeitungsstrategien<br>• Grundlagen additiver Fertigungsverfahren<br>• Prozesse und Werkstoffe additiver Verfahren<br>• Vertiefung Stereolithographie/Kunststoff-Lasersintern<br>• Prozesse zur additiven Werkzeugherstellung<br>• 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<br>• Messabweichungen und Abschätzung von Messunsicherheiten<br>• Berührende Prüfmittel<br>• Berührungslose Prüfmittel<br>• Bildverarbeitung und Triangulation<br>• Prüfmittel an Fertigungseinrichtungen<br>• Überwachung der Fertigungseinrichtungen<br>• Prüfmittelüberwachung<br>• Grundsätzlicher Aufbau eines Qualitätsmanagementsystems<br>• Dokumentation eines QM-Systems<br>• Prozesse und Prozessmanagement<br>• Grundlagen der Statistik<br>• Anwendung der Statistik in der Qualitätssicherung<br>• 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<br>Linß G., Qualitätsmanagement für Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig, 2005<br>Linß G., Statistiktraining im Qualitätsmanagement, Fachbuchverlag Leipzig, 2006<br>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**<br>**M-SP2-5** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Properties of Modern Material Systems |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr. Matthias Reihle |
| *Weitere Lehrende* | Prof. Dr. Tobias Hornfeck<br>Prof. Dr. Robert Ramakrishnan<br>Prof. Dr. habil. Gerald Wilhelm<br>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 oder als Wahlpflichtmodul / in SEB Schwerpunktmodul S-WP.1 / in FMB und LRB als Wahlpflichtmodul wählbar |
| *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)<br>Schweißen: Aufbau von Schweißverbindungen, Entstehung und Beurteilung von Schweißnahtfehlern und Schweiß-eigenspannungen, Schweißen von Werkstoffkombinationen.<br>Löten: Bindungsvorgang, Lötverfahren (Hart-/Weichlöten).<br>Pulvermetallurgie: Grundlagen, Anwendung, Porosität, Legierungstechniken, Vorgänge beim Sinterprozess, Generative / Additive Fertigungsverfahren (z.B. Lasersintern).<br>Umformtechnik: Massiv- und Blechumformung, Verfahren des Zug-/Druck-/Zugdruck-/ und Schubumformens. Beanspruchung und Spannungszustand des Werkstoffs im Umformprozess. Schneiden von Blechen.<br>Oberflächentechniken, Beschichten (z.B. PVD, CVD, Plasmaspritzen), Korrosion (Nass-, Hochtemperatur-) und Korrosionsschutz. |

| | |
|---|---|
| | Werkstoffe mit speziellen Eigenschaften für Maschinen- und Anlagenbau, Verkehrs und Energietechnik.<br>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<br>E. Wendler-Kalsch, H. Gräfen: Korrosionsschadenkunde<br>A. Gebhardt: Generative Fertigungsverfahren |
| *Stand: 11.02.2026* | |

## M-SP2-6 Smart Composites

| | |
|---|---|
| *Modulbezeichnung/ Modulnummer* | **Smart Composites**<br>**M-SP2-6** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Smart Composites |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr. Alexander Horoschenkoff |
| *Weitere Lehrende* | Prof. Dr. Ulrich Dahn<br>Prof. Dr. Henning Stoll<br>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*<br>*(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:<br>• Faser- und Matrixwerkstoffe<br>• Halbzeugtypen und Herstellverfahren<br>• Funktionswerkstoffe (Piezoelektrisch, Piezoresistiv)<br>• Reaktionskinetik (Monitoring)<br>2. Konstruktion<br>• Laminattheorie und Faseraufbau<br>• Sandwich- und Hybridbauweisen<br>3. KI-basierte Algorithmen<br>• Anomaliedetektion mit optischer Inspektion (Qualitätssicherung)<br>• Digital twin zur Maschinenstuerung (Prozessoptimierung)<br>3. Fertigungstechnologien: |

| | |
|---|---|
| | • Preformtechnologie, Textile Verarbeitungsverfahren<br>• Intelligente Werkzeuge (Harzfluss, Härtungsreaktion)<br>• Injektions- und Pressentechnologien (Analgentechnik, Mischverfahren, Temperaturführung)<br>• Additive Verfahren (Thermoplastmatrix)<br>• Intelligente Werkzeuge<br>4. Prozesskette Faserverbundbauteile<br>• Materialfluss und Arbeitsschritte<br>• Automatisierung und Prozessüberwachung an Beispielen (Drucktank, Harzinjektion)<br>• Recycling (intern und extern) |
| *Prüfung* | Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung |
| *Literaturhinweise/Skripten* | Tsai Wu: Think Composite<br>Chokri Cherif: Textile Materials for Lightweight Constructions, Springer Verlag<br>AVK-Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe: Handbuch Faserverbundkunststoffe/Composites, Springer Vieweg<br>A. Horoschenkoff, C. Christner (2012). Carbon Fibre Sensor: Theory and Application, Composites and Their Applications, Ning Hu (Ed.), ISBN: 978-953-51-0706-4<br>A. Horoschenkoff, M. Bakhshi: Use of carbon fiber sensors to determine the resin flow, ICCM 19, 2013.<br>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**<br>**M-SP3-1** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Control Systems II |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr. Norbert Nitzsche |
| *Weitere Lehrende* | Prof. Dr. Daniel Ossmann<br>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<br>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<br>Oldenbourg VerlaG München Wien<br>G. Schulz: Regelungstechnik 2<br>Oldenbourg VerlaG München Wien<br>O. Föllinger: Regelungstechnik,<br>Hüthig Verlag Heidelberg<br>H. Lutz, W. Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik,<br>Verlag Harri Deutsch<br>J. Lunze: Regelungstechnik 1<br>Springer Verlag<br>J. Lunze: Regelungstechnik 2<br>Springer Verlag<br>H. Unbehauen: Regelungstechnik II<br>Vieweg Verlag |
| *Stand: 13.02.2023* | |

## M-SP3-2 Angewandte Elektronik

| | |
|---|---|
| *Modulbezeichnung/ Modulnummer* | **Angewandte Elektronik**<br>**M-SP3-2** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Electronics |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr. Tilman Küpper |
| *Weitere Lehrende* | Prof. Dr. Gabriele Buch<br>Prof. Dr. Markus Krug<br>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<br>• Kenntnis analoger und digitaler Grundschaltungen<br>• Fähigkeit zum Entwurf einfacher analoger Schaltungen mit Operationsverstärkern<br>• Fähigkeit zum Entwurf einfacher digitaler Schaltungen mit Mikrocontrollern<br>• Fähigkeit zur Programmierung von Mikrocontrollern |
| *Inhalt* | • Aufbau und Funktion wichtiger Halbleiterbauelemente<br>• Grundschaltungen der Analogelektronik<br>• Funktion und Anwendung von Operationsverstärkern<br>• Grundschaltungen der Digitaltechnik<br>• Funktion und Anwendung von Mikrocontrollern<br>• Simulation elektronischer Schaltungen<br>• Praktikumsversuche zu Halbleiterbauelementen, Operationsverstärkern und Mikrocontrollern |
| *Prüfung* | Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung |

| | |
|---|---|
| *Literaturhinweise/Skripten* | • Foliensammlung zum Download<br>• Stefan Goßner: Grundlagen der Elektronik, Shaker-Verlag, 11. Auflage, 2019.<br>• Paul Horowitz, Winfield Hill: The Art of Electronics, Cambridge University Press, 3rd Edition, 2015.<br>• Ulrich Tietze, Christoph Schenk, Eberhard Gamm: Halbleiter-Schaltungstechnik, 16. Auflage, Springer, 2019.<br>• 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.<br>Die Studierenden<br>• kennen die Struktur von Rechnersystemen im Allgemeinen sowie die Besonderheiten von eingebetteten Systemen,<br>• können Mikrocontroller auswählen, in Betrieb nehmen und programmieren,<br>• können Peripheriefunktionen im Mikrocontroller aktivieren sowie externe Komponenten mittels geeigneter Schaltungsmaßnahmen an einen Mikrocontroller anschließen,<br>• haben bei der Erweiterung eines Modellroboters um selbst gewählte Sensoren, Aktoren oder Funktionalitäten die Arbeit in Entwicklungsteams eingeübt,<br>• können den zur Entwicklung neuer bzw. zur Erweiterung bestehender Systeme erforderlichen Aufwand auf eigener Erfahrung basierend abschätzen,<br>• sind nach dem Besuch dieser Lehrveranstaltung darauf vorbereitet, ihre Kenntnisse und Fähigkeiten in den nachfolgenden Projektarbeiten auszubauen. |
| *Inhalt* | • Rechnerarchitektur, Mikrocontroller, Speichertechnologien<br>• Elektrische Eigenschaften, externe Anschlüsse, GPIO-Ports<br>• Besonderheiten bei der Programmierung eingebetteter Systeme<br>• Peripheriefunktionen im Mikrocontroller, Timer, Schnittstellen, Analog-Digital-Wandler, Pulsweitenmodulation<br>• 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.<br>Elecia White: *Making Embedded Systems – Design Patterns for Great Software*, O'Reilly and Associates, 2011.<br>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**<br>**M-SP3-4** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Robot Control |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr. Norbert Nitzsche |
| *Weitere Lehrende* | Prof. Dr. Daniel Ossmann<br>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<br>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<br>▪ Grundlagen der Simulationstechnik<br>▪ Methoden der Modellierung, Mehrkörperdynamik<br>▪ Regelstrategien (lokale Regler, Mehrgrößenregelung mit Entkopplung, Zustandsregler)<br>▪ Pfadplanung<br>▪ Faltung<br>▪ 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<br>Oldenbourg Verlag München Wien<br>J. Lunze: Regelungstechnik 1 und 2<br>Springer Verlag<br>W. Weber: Industrieroboter: Methoden der Steuerung und Regelung<br>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:<br>• 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.<br>• 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.<br>• 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.<br>• 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<br>• Klassifikation und Regression: Überwachtes Lernen, Klassifikationsalgorithmen (z. B. Support Vector Machines, Entscheidungsbäume), Regressionsalgorithmen, Evaluierung von Klassifikations- und Regressionsmodellen<br>• Neuronale Netzwerke und Deep Learning: Aufbau und Funktionsweise von neuronalen Netzwerken, tiefe neuronale Netzwerke, Training und Optimierung<br>• Clustering und Dimensionalitätsreduktion: Unüberwachtes Lernen, Clustering-Algorithmen (z. B. K-Means, Hierarchisches Clustering), Dimensionalitätsreduktion (z. B. Principal Component Analysis), Anwendungen in der Datenanalyse<br>• 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<br>• Dulhare, U., Ahmad, K. and Bin Ahmad, K.: 2020, Machine Learning and Big Data, 1st edition edn, Wiley-Scrivener and Safari, Boston, MA.<br>• Prakash, K.B., Kanagachidambaresan, G.R. (eds): Programming with TensorFlow. EAI/Springer Innovations in Communication and Computing. Springer<br>• 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**<br>**M-SP3-6** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Control Technology |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr. Ulrich Westenthanner |
| *weitere Lehrende* | Prof. Dr. Daniel Ossmann<br>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<br>Ingenieurinformatik |
| *Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)* | Die Studierenden kennen<br>• die Probleme und Anforderungen von verteilten, zeitkritischen Steuerungen,<br>• die Grundkonzepte von PLC und deren Programmierung,<br>• die Grundlagen und Anforderungen der Sicherheitstechnik. |
| *Inhalt* | • Signale: Erzeugung, Transport, Verarbeitung, Ausgabe,<br>• Verknüpfungssteuerung – Ablaufsteuerung,<br>• Aspekte zyklischer Echtzeitbetriebssysteme,<br>• Modular aufgebaute Steuerungen (SPS),<br>• Einblick in Bustechnologien,<br>• Batch-Prozesse,<br>• Sicherheitstechnik,<br>• 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.<br>Göhl/Höcht/Westenthanner: Skript Kompendium Steuerungstechnik, Hochschule München.<br>Schmid, D. et al.: Automatisierungstechnik. Verlag Europa-Lehrmittel, 2013.<br>Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen für Fabrik- und Prozessautomation, Carl hanser Verlag, München, 2015.<br>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**<br>**M-SP4-1** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Thermodynamics and Heat Transfer II |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr. Diane Henze |
| *Weitere Lehrende* | Prof. Dr. Andreas Gubner<br>Prof. Anne-Marie Schreyer<br>Prof. Dr. Nina-Maria Thiel<br>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, LRB und SEB 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)<br>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.<br>Die Studierenden<br>• beherrschen die Fachsprache der Thermodynamik,<br>• können thermodynamische Prozesse in technischen Systemen herausarbeiten,<br>• können technische Systemanforderungen analysieren, die Modellbildung durchführen und zielführende Lösungswege erarbeiten,<br>• können die Berechnung für reale Fluide durchführen,<br>• können die Mechanismen der Wärmeübertragung auf gleichzeitig zeit- und ortsabhängige Vorgänge anwenden.<br>• werden durch die vertieften Kenntnisse befähigt, die Ergebnisse rechnergestützter Simulationen einzuordnen und zu bewerten. |

| | |
|---|---|
| *Inhalt* | • Erweiterte Grundbegriffe der Thermodynamik und Wärmeübertragung: Systeme realer Fluide<br>• Eigenschaften feuchter Luft und Prozesse mit feuchter Luft<br>• Gasdynamik eindimensionaler Strömungen<br>• Vollständige Verbrennung<br>• Instationäre Wärmeleitung<br>• Konvektiver Wärmeübergang bei Phasenwechsel: Kondensation und Verdampfung<br>• Grundlagen von Wärmeübertragern: Auslegung und Umgang mit Kennzahlen<br>• Methoden zur Erhöhung des konvektiven Wärmeübergangs<br>• 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.<br>Cerbe, G.; Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik. Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen. Hanser.<br>Cengel, Y.A.; Boles, M.A.: Thermodynamics. An Engineering Approach. Mc Graw Hill.<br>Kümmel, W.: Technische Strömungsmechanik. Teubner.<br>Böckh, P. v; Wetzel, T.: Wärmeübertragung. Grundlagen und Praxis. Springer<br>Baehr, H.D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung. Springer.<br>VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (Hrsg.): VDI-Wärmeatlas. Springer<br>Polifke, W.; Kopitz, J.: Wärmeübertragung: Grundlagen, analytische und numerische Methoden. Pearson Studium<br>Arbeitsunterlagen, Übungsaufgaben |
| *Stand: 29.07.2026* | |

## M-SP4-2 Grundlagen der Energietechnik

| | |
|---|---|
| *Modulbezeichnung/ Modulnummer* | **Grundlagen der Energietechnik**<br>**M-SP4-2** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Energy Technology |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr. Nina Thiel |
| *Weitere Lehrende* | Prof. Dr. Diane Henze<br>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)<br>M2050 (Thermodynamik und Wärmeübertragung I) |
| *Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)* | Dieses Modul vermittelt die Grundlagen der Energietechnik.<br>Die Studierenden<br>• beherrschen die Fachsprache der Energietechnik,<br>• kennen die gängigen Energieflüsse, -umwandlungs-prozesse und –bilanzen und können diese berechnen,<br>• haben einen Überblick über aktuelle Kraftwerkstechniken und deren Einordnung in die Energieversorgung. |
| *Inhalt* | • Grundlegende Kenntnisse über die Energiebegriffe<br>• Energiequellen/-träger<br>• Energiebedarf und Energiefluss<br>• Energieumwandlungsprozesse (Exergie/Anergie, Bilanzen…)<br>• Kraftwerkstechnik (Feuerung, Dampferzeuger, Abgasreinigung)<br>• 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<br>Reich, G., Reppich, M.: Regenerative Energietechnik, Springer Vieweg |
| *Stand: 27.07.2022* | |

## M-SP4-3 Nachhaltige Energiesysteme

| | |
|---|---|
| *Modulbezeichnung/ Modulnummer* | **Nachhaltige Energiesysteme**<br>**M-SP4-3** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Sustainable Energy Systems |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr. Diane Henze |
| *Weitere Lehrende* | Prof. Dr. Andreas Gubner<br>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)<br>M2050 (Thermodynamik und Wärmeübertragung I) |
| *Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)* | • Nachhaltigkeit<br>• Grundlegende Kenntnisse über die regenerativen „Energiequellen“ Sonne, Gezeiten, Erdwärme, deren dargebotenen Energieflüsse und Potentiale<br>• Vertiefte Kenntnisse der physikalischen Grundlagen der einzelnen regenerativen Energiewandler<br>• Grundlegende Kenntnisse über die Eigenschaften konventioneller und regenerativer Energiesysteme samt geeigneter Bewertungsgrößen<br>• Grobauslegung von einzelnen Komponenten in regenerativen Energiesystemen<br>• |
| *Inhalt* | • Energie und Gesellschaft, Energiebilanz der Erde<br>• Regenerative Energiequellen und deren mögliche Umwandlungspfade<br>• Energetische und umweltrelevante Bewertungskriterien für Energiesysteme<br>• Physikalische, technische und wirtschaftliche Betrachtung der verschiedenen regenerativen Energiesysteme samt deren Bewertung<br>• Klimawandel, Energiewende, Nachhaltigkeit<br>• Gegenüberstellung und Vergleich von Energiespeicher-Komponenten |

| | |
|---|---|
| | • Möglichkeiten zur Senkung des Energiebedarfs, der angebotsorientierten Energienutzung und intelligenter Energieverteilungssysteme<br>• 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<br>Pelte. D.: Die Zukunft unserer Energieversorgung, Springer Vieweg<br>Watter, H.: Nachhaltige Energiesysteme, Springer Vieweg<br>Unger, J, Hurtado, A.: Alternative Energietechnik, Springer Vieweg<br>Reich, G., Reppich, M.: Regenerative Energietechnik, Springer Vieweg<br>Mertens, K., Photovoltaik, Hanser<br>Hau, E., Windkraftanlagen, Springer Vieweg<br>Arbeitsunterlagen, Übungsaufgaben |
| *Stand: 19.06.2024* | |

## M-SP4-4 Mobile und stationäre Energiespeicherung

| | |
|---|---|
| *Modulbezeichnung/ Modulnummer* | **Mobile und stationäre Energiespeicherung**<br>**M-SP4-4** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Energy Storage |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr. Nina Thiel |
| *Weitere Lehrende* | Prof. Dr. Andreas Gubner<br>Prof. Dr. Diane Henze<br>Prof. Dr.Thomas Pesce<br>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)<br>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<br>•Power-to-X<br>•Brennstoffzellen, Reformierung<br>•Akkus, Redox-Flow-Zellen<br>•Heizen und Kühlen<br>•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<br>Higman, C., Burgt, M.: Gasification, Elsevier/GPP<br>Basu, P.: Biomass gasification, pyrolysis and torrefaction: practical design and theory, Elsevier<br>P. Kurzweil: Brennstoffzellentechnik, Springer Vieweg<br>J. Töpler, J. Lehmann: Wasserstoff und Brennstoffzellen, Springer Vieweg<br>T. Schmidt: Wasserstofftechnik, Hanser<br>S. Ahlfs, A. Goudz, M. Sreichfuss: Die Brennstoffzelle, Springer Gabler |
| *Stand: 11.02.2026* | |

## 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)<br>M1190 (Elektrotechnik)<br>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<br>• Kraft-Wärme-(Kälte)-Kopplung, Blockheizkraftwerke<br>• Optimierung von Energiesystemen, Energieeffizienz<br>• Simulation/Betrieb von Energieanlagen, Betriebsdatenanalyse<br>• Energienetze (Strom, Wärme und Kälte)<br>• Energiemanagement, virtuelle Kraftwerke<br>• 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<br>Watter, H.: Regenerative Energiesysteme, Springer |
| *Stand: 27.07.2022* | |

## M-SP4-6 Fluidsystemdynamik

| | |
|---|---|
| *Modulbezeichnung/ Modulnummer* | **Fluidsystemdynamik**<br>**M-SP4-6** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Fluid System Dynamics |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr. Michael Mair |
| *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 Energietechnik / als Wahlpflichtmodul in FMB/FAB, LRB, MBB und SEB 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* | M2040 Strömungsmechanik<br>M2050 (Thermodynamik und Wärmeübertragung I) |
| *Lernziele*<br>*(Fähigkeiten und Kompetenzen)* | Die Studierenden verfügen nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls über die notwendigen Kenntnisse, um eine Strömungsmaschine in ihren wesentlichen Hauptabmessungen zu dimensionieren sowie ein Fluidsystem in seiner Gesamtheit zu verstehen, zu modellieren und zu analysieren. Neben den konstruktiven Grundlagen zur Auslegung von Radialmaschinen werden Kenntnisse über die Funktionsweise, das Betriebsverhalten und die Auslegung aller relevanten Komponenten eines Fluidsystems vermittelt. Darüber hinaus wird semesterbegleitend ein komplexes Fluidsystem schrittweise aufgebaut. Die einzelnen Komponenten werden ausgelegt; anschließend wird das Gesamtsystem modelliert und hinsichtlich Effizienz, dynamischem Betriebsverhalten sowie Start- und Stoppvorgängen analysiert und optimiert. Neben den erforderlichen Rechenverfahren zur Auslegung einzelner Komponenten erwerben die Studierenden ein vertieftes Verständnis für den dynamischen Betrieb komplexer Fluidsysteme. |
| *Inhalt* | Strömungsmaschinen:<br>• Bestimmung der Hauptabmessungen eines Laufrades von Radialpumpen und Turbinen<br>• Grundlagen, Aufbau und Wirkungsweisen<br>• Geschwindigkeiten am Laufrad<br>• Radial-, Axialbauformen<br>• Dimensionierung über Diagramme und dimensionsloser Kennzahlen<br>• Wirkungsgrade, Leckagen<br>• Kennzahlen, Modellgesetze, charakteristische Größen |

| | |
|---|---|
| | • Kennlinien, Verluste, Betriebspunktänderungen<br>• Gehäuseteile<br>• Pumpenschaltungen, Kavitation, NPSH<br>• Bauformen von alternativen Pumpen<br>Komponenten eines Fluidsystems:<br>• Hydraulische und pneumatische Komponenten<br>• Vorstellung von Funktionsweise und Aufbau aller relevanten fluidtechnischer Komponenten wie Ventile, Wärmetauscher, Pumpen, Turbinen, Speichertanks, Dichtungen, Filteranlagen, etc.<br>• detaillierte Betrachtung ausgeführter fluidtechnischer Systeme anhand von Beispielen<br>• Eigenständige Durchführung von Versuchen und Messungen zu Radialpumpen- und Turbinenströmungen im Hinblick auf Effizienz und Kavitation<br>Simulationsmodell eines Fluidsystems:<br>• Aufbau eines digitalen Modells eines komplexen Fluidsystems (z.B. Münchner Fernwärmenetz, Geothermiekraftwerk, Antriebssystem einer Orbitalrakete, etc.)<br>• Eigenständige Auslegung relevanter Fluidkomponenten für das jeweilige Gesamtsystem<br>• Simualtion des Fluidsystems im regulären Betrieb sowie bei dynamischen Lastwechseln<br>• Optimierung und Sensitivitätsanalyse einzelner Fluidkomponenten |
| *Prüfung* | Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung |
| *Literaturhinweise/Skripten* | Unterlagen zur Vorlesung und Übung werden online bereitgestellt. Weiterführende Literatur ist in diesen Unterlagen aufgelistet, z.B.<br>Gülich, J.F.: Kreiselpumpen, Springer<br>Murrenhoff, H.: Grundlagen der Fluidtechnik, Shaker-Verlag |
| *Stand: 29.07.2026* | |

## 10.3 Wahlpflichtmodule

### M-W-1 Hydraulik, Pneumatik und Mobile Maschinen

| | |
|---|---|
| *Modulbezeichnung/ Modulnummer* | **Hydraulik, Pneumatik und Mobile Maschinen**<br>**M-W-1** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Hydraulic and Pneumatic Systems – Mobile Machinery |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr. Ulrich Westenthanner |
| *Weitere Lehrende* | Prof. Dr. Daniel Ossmann<br>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.<br>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)<br>• Ausgewählte theoretische Grundlagen und Berechnungsverfahren zu den wichtigsten Arbeitsverfahren, für die mobile Maschinen eingesetzt werden<br>• Aufbau mobiler Maschinen – Vorstellung der wichtigsten Module (Antrieb, Kraftübertragung, Verbraucher, Rahmen, Fahrerarbeitsplatz...)<br>• detaillierte Betrachtung wichtiger ausgeführter mobiler Arbeitsmaschinen und der dort zum Einsatz kommenden fluidtechnischen Systeme |

| | |
|---|---|
| | • Physikalische Grundlagen zu Eigenschaften der Fluide in Bezug auf Kraftübertragung<br>• Vorstellung von Funktionsweise und Aufbau der fluidtechnischen Komponenten<br>• Auslegungsverfahren zu stetigen und absätzigen Energiewandlern, zu Wege-, Druck- und Stromventilen, zu Ölbehältern, zu Druckspeichern und zu anderen Komponenten<br>• Berechnungsverfahren zu Leistungsübertragungen, Übertragungsverlusten, Wirkungsgradeinflüssen und fluidtechnischen Schaltungen<br>• Aufbau und Funktionsweise fluidtechnischer Grundschaltungen<br>• Einführung in Werkzeuge zur Simulation fluidtechnischer Komponenten/Schaltungen<br>• Projektierung einfacher fluidtechnischer Schaltungen und anderer Elemente einfacher mobiler Maschinen<br>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.<br>Westenthanner: Skript Hydraulik und Pneumatik, Hochschule München.<br>Westenthanner: Skript Hydraulik, Pneumatik und mobile Maschinen, Hochschule München (Version 2019)<br>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**<br>**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:<br>• Overview over the elements necessary for the construction of industrial plants<br>• Strength analysis in pressure vessel and pipe walls<br>• Wall thickness calculations<br>• Design of piping systems and selection of pumps and compressors<br>Theoretical derivations & explanations are completed by calculation of numerous practical examples. |
| *Inhalt* | • Materials<br>• Elements of Piping Systems and Drawing<br>• Loads on Walls of Pressure Vessels<br>• Wall Thickness Calculation of Pressure Vessels Support and Expansion Compensation of Pipelines<br>• Stress Analysis of Pipes<br>• 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<br>Videos, Skript und Übungsaufgaben auf Moodle |
| *Stand: 30.07.2025* | |

## M-W-3 Verfahrenstechnik

| | |
|---|---|
| *Modulbezeichnung/ Modulnummer* | **Verfahrenstechnik**<br>**M-W-3** |
| *engl. Modulbezeichnung* | Process Engineering |
| *Modulverantwortung* | Prof. Dr. Andreas Gubner |
| *Weitere Lehrende* | Prof. Dr. Klaus Peter Zeyer (FK06)<br>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,<br>• Fähigkeit zu Analyse und Lösung von verfahrenstechnischer Aufgabenstellungen ,<br>• Fertigkeit zur selbständigen Durchführung verfahrenstechnischer Versuche |
| *Inhalt* | • Arbeitsweisen und Modellbildung der Verfahrenstechnik<br>Disperse Systeme und Partikelkollektive: Summenkurve, Verteilungsdichte, Weibull- und RRSB-Verteilungen, Siebanalyse, Zählverfahren<br>• Zerkleinerung<br>• Mechanische Trennverfahren: Sedimentieren, Dekantieren, Zentrifugieren, Staubabscheiden in Zyklonen, Kuchenfiltration<br>• Grundlagen der Mehrphasenthermodynamik: Ideale Zweiphasensysteme<br>• 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<br>für Ingenieure, Hanser Verlag<br>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.<br>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<br>• Versuchsplanung, z.B. Versuchspläne, Operationalisierung, Fragebogenkonstruktion, Stichproben und Versuchspersonen, Bias und Verzerrungen, Randomisierung und Kontrolle<br>• Versuchsdurchführung, z.B. Datenerhebung, Datenschutz, Arten von Versuchen<br>• Versuchsauswertung, z.B. Datenaufbereitung, Datenbereinigung, deskriptive Statistik, Inferenzstatistik, Korrelation |

| | |
|---|---|
| | • Verstehen, Beurteilen und Hinterfragen empirischer Studien<br>• Bericht, Präsentation und Publikation von Studienergebnissen<br>• 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.<br>Eid, M. u.a.: Statistik und Forschungsmethoden. Weinheim: Beltz, 2017.<br>Bortz, J. & Döring, N.: Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. Berlin: Springer, 2016.<br>Schreier, M. u.a.: Forschungsmethoden in Psychologie und Sozialwissenschaften für Bachelor. Berlin: Springer, 2023.<br>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<br>Prof. Dr. Winfried Zanker<br>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<br>• kennen übergeordnete Methodiken/Vorgehensweisen der Produktentwicklung für komplexe Aufgaben und können sie anwenden,<br>• kennen ausgewählte Einzelmethoden (s. u.) für komplexe Aufgaben aller Phasen der Produktentwicklung und können sie anwenden (Beispiele)<br>• kennen aktuelle Entwicklungsprozesse inkl. der Einbindung von Rechnerunterstützung<br>• kennen ausgewählte Simulationssysteme und wissen um deren Integration in den Entwicklungsprozess |
| *Inhalt* | **Weiterführung und Vertiefung angewandter Methoden in der Produktentwicklung:**<br>• 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.<br>• Methoden, Modelle und Ansätze zur Bewältiung komplexer Systemzusammenhänge<br>• 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.<br>○ Methoden zur Aufgabenklärung/Funktionsmodellierung komplexer Aufgaben (umsatzorientierte und relationsorientierte Funktionsmodellierung), Abbildung von Relationen/Netzen/Zielkonflikten<br>○ Lösungssuche: Intensivierte Recherchemethoden, systematische Variation/Kombination und Reduktionsstrategien, Elemente von TRIZ<br>○ Detaillierte Analysemethoden (Versuche, Verknüpfung zur Simulation)<br>○ Detaillierte, interdisziplinäre Bewertungsverfahren<br>**Weiterführung und Vertiefung rechnergestützter Methoden in der Produktentwicklung:**<br>• Grundlagen:<br>○ Grundlagen der Computergrafik<br>○ Freiformflächen<br>○ Reverse Engineering<br>• Übungen: Freiformflächen, Reverse Engineering, Bauteil-/Baugruppenoptimierung mit Creo (PTC)<br>• Vertiefung zur Prozesskette CAD-FEM<br>○ Von der Handskizze zum ersten Konzept im Rechner<br>○ Konstruktionskataloge, Einbindung rechnergestützter Informationssysteme, Datenbanken (DIN Normen, Herstellerkataloge)<br>○ Erweiterte, angewandte Modellbildung (Strukturmechanik, Schwingungsanalyse, dynamische Vorgänge)<br>○ Festigkeitsanalyse - Lebensdauer<br>○ Optimierungsmöglichkeiten durch Rechnereinsatz (Gestaltoptimierung)<br>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.<br>Giapoulis, A.: Modelle für effiziente Entwicklungsprozesse. Aachen: Shaker 1998.<br>Haberfellner R.: Systems Engineering: Grundlagen und Anwendung: Zürich: Orell Füssli, 2015.<br>Züst, R.; Einstieg ins Systems Engineering, Zürich: Orell Füssli 1997.<br>Pohl, K.: Basiswissen Requirements Engineering: Heidelberg: dpunkt.verlag, 2015.<br>Koltze, K.: Systematische Innovation: München: Hanser: 2011.<br>Wintzer, P.: Generic Systems Engineering: Berlin: Springer, |

| | |
|---|---|
| | 2016.<br>Grabowski, H. et al.: Universal Design Theory. Aachen: Shaker, 1998.<br>Klein, B.: Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau, Wiesbaden: Vieweg & Teubner 2010.<br>Kleppmann, W.: Versuchsplanung: Produkte und Prozesse optimieren: Hanser: München, 2016<br>Betten, J.: Finite Elemente für Ingenieure 2. Berlin: Springer 2004.<br>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<br>Prof. Dr. Markus Gitterle<br>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.-<br>Zienkiewicz, Taylor, Zhu - The Finite Element Method. Its Basis and Fundamentals. Butterworth Heinemann.<br>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**<br>**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.<br>Dazu gehören spezifisch für dieses spezielle Fachgebiet des Maschinenbaus:<br>Vertieftes Verständnis, Anwendung etablierter wissenschaftlicher und ingenieurstechnischer Vorgehensweisen, Problemlösungen, Projektdurchführung.<br>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.<br>Zwecks Förderung der Internationalisierung sollte die Unterrichtssprache Englisch sein. Dabei soll es Gastprofessoren oder Experten aus der Industrie ermöglicht werden, ihr Spezialgebiet zu vermitteln.<br>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 (im SoSe auch in Englisch über F3020-CiE) |
| *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 LRB und SEB wählbar |
| *Art der Lehrveranstaltung, SWS* | seminaristischer Unterricht 4 SWS |
| *Arbeitsaufwand in Zeitstunden* | Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 105h |
| *Leistungspunkte* | 5 |
| *Empfohlene Kenntnisse* | Thermodynamik I (Vorlesung)<br>Grundlagen der Fahrzeugtechnik (Selbststudium, siehe Inhalt) |
| *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.<br>Die Studierenden<br>• verstehen die Funktion, das Arbeitsprinzip und den Aufbau von Verbrennungsmotoren<br>• kennen das Betriebsverhalten, die Einsatzbereiche und Anwendungsmöglichkeiten von Verbrennungsmotoren<br>• können eine vereinfachte Berechnung und Auslegung durchführen,<br>• sind in der Lage, praktische Aufgabenstellungen wie Auswahl und Betrieb Verbrennungsmotoren sowie deren Einbindung in Fahrzeugen und Anlagen zu lösen.<br>• verstehen die Anwendung und Rolle von Verbrennungsmotoren in hybriden Antrieben. |
| *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.<br><br>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; Emissionen, Entstehung, Reduzierung und Abgasreinigungssysteme.<br><br>Aufbau und Funktion spezieller Verbrennungsmotoren-bauarten, Hybrid- und Sonderverfahren.<br>Einsatz von Verbrennungsmotoren in hybriden Antrieben, benötigte Komponenten, Zusammenspiel, Potentiale, Einfluss auf den Betrieb des Verbrennungsmotors.<br><br>Grundlagen aus der Fahrzeugtechnik (z.B. Fahrwiderstände, Antriebstopologien, Hybridarchitekturen) werden im Rahmen der Vorlesung angewendet und sind im Selbststudium zu erarbeiten. |
| *Prüfung* | Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung |
| *Literaturhinweise/Skripten* | PISCHINGER,S.: Verbrennungskraftmaschinen 1 und 2. RWTH Aachen.<br>MERKER, G. und SCHWARZ, C.: Verbrennungsmotoren. Teubner.<br>HEYWOOD, J.: Internal Combustion Engines. McGraw-Hill<br>BASSHUYSEN, R.: Handbuch Verbrennungsmotor. Vieweg.<br>Arbeitsunterlagen, Übungsaufgaben. |
| *Stand: 11.02.2026* | |

## 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**<br>Nach Besuch dieses Moduls können die Studierenden<br>- Möglichkeiten und Grenzen moderner KI-Systeme einschätzen;<br>- in Anwednungssituationen erkennen, ob der Einsatz von Methoden des Machine Learnings vielversprechend ist;<br>- die wesentlichen Techniken, die bei intelligenten Systemen zum Einsatz kommen beschreiben und anwenden;<br>- grundlegende Konzepte der Theorie des Machine Learnings erläutern;<br>- konkrete Machine Learning Projekte Schritt für Schritt nachvollziehen;<br>- mit Hilfe moderner Software-Bibliotheken (Scikit-Learn, Pandas, TensorFlow) einfachere Beispiele selbstständig implementieren.<br>**Methodenkompetenz**<br>Die Studierenden können selbstständig mit modernen Software-Bibliotheken umgehen. Sie können diese insbesondere benutzen, um große Datenmengen zu untersuchen und zu visualisieren.<br>**Selbstkompetenz**<br>Die Studierenden können eigene Hypothesen anhand von zur Verfügung stehenden Daten entwicklen und testen.<br>**Sozialkompetenz**<br>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.<br>Es wird auf folgende Themen eingegangen:<br>- Überblick KI und Machine Learning: Supervised und Unsupervised Learning, Problem der Datenqualität, Over- bzw. Underfitting<br>- Einführung in grundlegende Ideen und Algorithmen wie z.B. Naive Bayes, lineare, polynomielle und logistische Regression, k-Nearest-Neighbor, (Kernel-) SVM, Random Forests<br>- Anwendungsklassen Vorhersage und Klassifizierung: Anwendungsbiete Predictive Maintenance und Bild-/Muster-erkennung<br>- Künstliche neuronale Netzwerke |
| *Prüfung* | Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung |
| *Literaturhinweise/Skripten* | - Ertel, Grundkurs Künstliche Intelligenz, Springer Vieweg (2016);<br>- Géron, Hands-on machine learning with Scikit-Learn & TensorFlow, O'Reilly (2017)<br>- De Mello, Ponti, Machine Learning, Springer (2018)<br>- Dörn, Programmieren für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Vieweg (2018),<br>- 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<br>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<br>M2040 (Fluid Mechanics)<br>M2050 (Thermodynamics and Heat Transfer I) |
| *Learning goals*<br>*(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.<br>• Overview of technically important turbulence models<br>• Functioning of modern computational flow simulation tools<br>• Finite volume method, conversion of a flow situation into a discretized equation system and its solution<br>• 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:<br>• The derivation of the Navier Stokes equations<br>• Introduction to Turbulence Modeling and why it is still needed.<br><br>Focus on Isothermal and Incompressible Flow Models:<br>• Discussion on isothermal and incompressible flow models.<br>• 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<br><br>Numerical Approximation Methods:<br>• Development of numerical approximation methods for solving differential equations in one spatial dimension.<br>• Implementation of these methods in typical software, such as MATLAB.<br>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<br><br>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<br><br>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<br>Prof. Dr.-Ing. Stephan Lorenz<br>Prof. Dr. Markus Seefried<br>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.<br>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)<br>Organisationsaspekte des Praxispartners werden angewendet bzw. weiterentwickelt. Management-Meetings der Projektgruppe werden zusammen mit dem Praxispartner abgehalten.<br>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<br>Pichler, R.: Scrum: Agiles Projektmanagement erfolgreich einsetzen, Heidelberg: dpunkt 2008<br>Feldhusen, J.; Grothe, K. H.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre<br>VDI 2221<br>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**<br>**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<br>• Surface tension<br>• Hydrostatics (incl. aerostatics)<br>• Kinematics<br>• Conservation equations of fluid mechanics (energy, mass, momentum and angular momentum)<br>• Similarity methods and dimensional analysis<br>• Boundary layer flows<br>• Flow around streamlined and bluff bodies<br>• 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<br>Spurk, J., & Aksel, N.: Fluid mechanics |
| *Stand: 30.07.2024* | |

## M2060-CiE Dynamics for Engineers

| | |
|---|---|
| *Course title* | **Dynamics for Engineers**<br>**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<br>• Underlying mathematical principles (Vectors & Matrices) Mass Moments and Products of Inertia of mechanical systems<br>• Transformations (Euler, Direction Cosine Matrix, Quaternions)<br>• Kinematical treatment of point masses<br>• 3D translation and rotation of rigid bodies<br>• Numerical Simulation with Matlab<br>• Vibrations<br>• Gyroscopic Motion<br>• 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<br>Meriam, J. L.; Kraige, L.G.: Engineering mechanics: dynamics.<br>Palm, J.P.: Mechanical Vibration, John Wiley & Sons<br>Meirovitch, L.: Elements of Vibration Analysis, McGraw-Hill Book Company<br>Principles of Dynamics, by Greenwood Donald, 1988 Prentice Hall, Inc. |
| *Stand:*28.10.2020 | |

## M4000-CiE Mechanical Engineering Project

| | |
|---|---|
| *Course title* | **Mechanical Engineering Project**<br>**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<br>• Project management<br>• Systems Engineering<br>• Planning of resources<br>• Interpretation of request for proposals<br>• Interpretation of competition rules and/or collaboration agreements<br>• Report writing<br>• Test plan development<br>• Creation of operating manuals and procedures<br>• 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<br>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<br>M2040 (Fluid Mechanics)<br>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.<br>• Overview of technically important turbulence models<br>• Functioning of modern computational flow simulation tools<br>• Finite volume method, conversion of a flow situation into a discretized equation system and its solution<br>• 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:<br>• The derivation of the Navier Stokes equations<br>• Introduction to Turbulence Modeling and why it is still needed.<br><br>Focus on Isothermal and Incompressible Flow Models:<br>• Discussion on isothermal and incompressible flow models.<br>• 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<br><br>Numerical Approximation Methods:<br>• Development of numerical approximation methods for solving differential equations in one spatial dimension.<br>• Implementation of these methods in typical software, such as MATLAB.<br>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<br><br>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<br><br>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**<br>**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:<br>• Overview over the elements necessary for the construction of industrial plants<br>• Strength analysis in pressure vessel and pipe walls<br>• Wall thickness calculations<br>• Design of piping systems<br>• Fluid dynamical calculations in pipes<br>Theoretical derivations & explanations are completed by calculation of numerous practical examples. |
| *Course contents* | • Elements of Piping Systems (ca. 2 hours)<br>• Drawing (ca. 2 hours)<br>• Loads on Walls of Pressure Vessels (ca. 6 hours)<br>• Wall Thickness Calculation of Pressure Vessels (ca. 12 hours)<br>• Support and Expansion Compensation of Pipelines (ca. 12 hours)<br>• Stress Analysis of Pipes (ca. 6 hours)<br>• Fluid Dynamics in Pipelines (ca. 12 hours)<br>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**<br>**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<br>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.<br>This includes for this particular field of mechanical engineering:<br>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.<br>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.<br>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**<br>**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<br>Prof. Dr. Mintzlaff<br>Prof. Dr. Palme<br>Dipl.-Ing. Armin Rohnen<br>Prof. Dr. Klemens Rother<br>Prof. Dr. Zaremba<br>Prof. Dr. Hirschmann (FK04)<br>Prof. Dr. Zeyer (FK06)<br>Prof. Dr. Czaja (FK08)<br>Prof. Dr. Günther (FK09)<br>N.N. |
| *Sprache* | Deutsch/Englisch |
| *Zuordnung zum Curriculum* | Freiwilliges Wahlfach, WiSe/SoSe<br>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.<br>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<br>•Konstruktion/Produktentwicklung mechanischer, elektrischer oder mechatronischer Systeme<br>•Fertigungstechnik<br>•Mess- und Regelungstechnik<br>•Berechnung und Simulation<br>•Marketing und Eventmanagement<br>•Betriebswirtschaft<br>•Industriedesign<br>•Entrepreneurship |

| | |
|---|---|
| *Lernziele*<br>*(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:<br>· Projektmanagement anwenden<br>· Teamorganisation entwickeln und umsetzen<br>· Zielgerichtet in Teams zusammenarbeiten<br>· Theoretische Kenntnisse zur Entwicklung, Simulation,<br>· Fertigung und Montage von Komponenten, Baugruppen,<br>· Fahrzeugen anwenden und vertiefen<br>· Komponenten, Baugruppen und Fahrzeuge entwickeln,<br>· simulieren, herstellen und erproben<br>· Professionell mit Industriepartnern (Sponsoren) umgehen<br>· Erfolgreiches Marketing und Eventmanagement betreiben<br>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:<br>· Architektur, Package und Gewichtsmanagement<br>· Dokumenten-, Daten-, Wissensmanagement in Projekten<br>· Projektmanagement und Terminverfolgung<br>· Aufbau und Erleben einer eigenverantwortlichen Teamorganisation<br>· Akquisition und Einarbeitung neuer Teammitglieder<br>· Entwicklung, Fertigung und Montage von Komponenten, Baugruppen, Fahrzeugen und Prüfständen (komplexe mechanische Strukturen, elektronische und mechatronische Systeme)<br>· Simulation, Validierung, Erprobung und Optimierung von Systemen<br>· Akquisition und Betreuung von Industriepartnern (Sponsoren)<br>· Marketing und Eventmanagement für das Projekt (Web-Auftritte, Social Media, Messeauftritte, Broschüren)<br>· 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<br>· VDI-Richtlinie 2225: Konstruktionsmethodik. Beuth Verlag, Berlin.<br>· Robert Bosch GmbH: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch. Springer Vieweg Verlag<br>· Gusig, Kruse: Fahrzeugentwicklung im Automobilbau. Hanser Verlag, 2010<br>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.<br>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.<br>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.<br>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.<br>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**<br>**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<br>Prof. Dr. Markus Gitterle<br>Prof. Dr. Alexander Knoll<br>Prof. Dr. Peter Pfeffer<br>Dipl.-Ing. Armin Rohnen<br>Prof. Dr. Klemens Rother<br>Prof. Dr. Stefan Sentpali<br>Prof. Dr. Ulrich Westenthanner<br>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<br>Bosch Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, Reif, K., Dietsche, K.-H., Springer Fachmedien, Wiesbaden |
| *Stand: 11.02.2026* | |

# 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.