

Modulhandbuch

Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20)

Bachelor

Studien- und Prüfungsordnung: WS 19/20

Stand: 07.02.2023

Inhalt

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Übersicht | 5 |
| 2 | Einführung | 6 |
| 2.1 | Zielsetzung | 7 |
| 2.2 | Zulassungsvoraussetzungen | 8 |
| 2.3 | Zielgruppe | 9 |
| 2.4 | Studienaufbau | 10 |
| 2.5 | Vorrückungsvoraussetzungen | 14 |
| 2.6 | Konzeption und Fachbeirat | 15 |
| 3 | Qualifikationsprofil | 16 |
| 3.1 | Leitbild | 17 |
| 3.2 | Studienziele | 18 |
| 3.2.1 | Fachspezifische Kompetenzen des Studiengangs | 18 |
| 3.2.2 | Fachübergreifende Kompetenzen des Studiengangs | 18 |
| 3.2.3 | Prüfungskonzept des Studiengangs | 19 |
| 3.2.4 | Anwendungsbezug des Studiengangs | 19 |
| 3.2.5 | Beitrag einzelner Module zu den Studiengangzielen | 20 |
| 3.3 | Mögliche Berufsfelder | 25 |
| 4 | Duales Studium | 26 |
| 5 | Modulbeschreibungen | 28 |
| 5.1 | Allgemeine Pflichtfächer | 29 |
| | Ingenieurmathematik 1 | 30 |
| | Kosten- und Investitionsmanagement | 32 |
| | Ingenieurinformatik und Digitalisierung | 35 |
| | Werkstofftechnik 1 | 37 |
| | Ringvorlesung Ingenieurwissenschaften mit Praktikum | 39 |
| | Grundlagen der Konstruktion | 42 |
| | Statik | 44 |
| | Festigkeitslehre | 46 |
| | Thermodynamik 1 | 48 |
| | Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik | 50 |
| | Fertigungsverfahren | 52 |
| | Projekt Organisation und Gründung von Betrieben | 54 |
| | Ingenieurmathematik 2 | 57 |
| | Methoden der Produktentwicklung und CAD | 60 |
| | Projekt Konstruktion und Entwicklung | 63 |
| | Projekt | 65 |
| | Praktikum | 67 |
| | Praxisseminar | 69 |
| | Projekt- und Qualitätsmanagement | 71 |
| | Seminar Bachelorarbeit | 73 |
| | Bachelorarbeit | 75 |

| | |
|--|-----|
| 5.2 Wahlpflichtmodule der Studienschwerpunkte..... | 77 |
| Aerodynamik..... | 78 |
| Akustik | 81 |
| Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Volkswirtschaftslehre | 83 |
| Antriebssysteme | 86 |
| Ausgewählte Kapitel der Regelungstechnik..... | 88 |
| Automatisierungstechnik..... | 90 |
| Business Information Systems | 92 |
| CAD | 94 |
| Computer Aided Engineering..... | 96 |
| Controlling | 99 |
| Design | 101 |
| Dynamik | 103 |
| Energiemärkte und Sektorkopplung | 105 |
| Energiespeicher | 109 |
| Energiespeicher und Leistungselektronik | 111 |
| Energiesysteme und Energiewirtschaft | 114 |
| Energiesysteme und Energiewirtschaft (Zulassungsvoraussetzung) | 116 |
| Energietechnik | 117 |
| Energietechnik (Zulassungsvoraussetzung) | 119 |
| Energieverteilung und Blockheizkraftwerke | 120 |
| Fabrikplanung | 123 |
| Fahrdynamik und Simulation | 126 |
| Fahrzeug-Aerodynamik..... | 128 |
| Fahrzeugmechatronik | 130 |
| Fahrzeugmotoren | 133 |
| Fertigungsorganisation | 135 |
| Finite Elemente Methode | 137 |
| Flugmechanik und Regelung | 139 |
| Grundlagen der Fahrzeugsicherheit | 141 |
| Grundlagen der Fahrzeugtechnik | 143 |
| Höhere Mathematik | 146 |
| Höhere Mechanik | 148 |
| Internet der Dinge / Datensicherheit..... | 150 |
| Karosserietechnik und Leichtbau | 152 |
| Leichtbau | 154 |
| Luftfahrttechnik I | 156 |
| Luftfahrttechnik II | 158 |
| Maintenance & Certification | 160 |
| Marketing | 162 |
| Maschinendynamik..... | 164 |
| Maschinenelemente 1 | 166 |
| Maschinenelemente 2 | 168 |
| Maschinenelemente für Luftfahrttechnik..... | 170 |
| Mess- und Regelungstechnik | 172 |
| Messtechnik..... | 174 |
| Messtechnik (Zulassungsvoraussetzung)..... | 176 |

| | |
|---|---|
| Modellierung und Programmierung | Fehler! Textmarke nicht definiert. |
| Numerik und Simulation | 180 |
| Numerische Lösungsverfahren | 182 |
| Produktionsplanung und Logistik | 184 |
| Produktionstechnik..... | 187 |
| Produktmanagement | 191 |
| Prozesse und Verfahren der Fahrzeugfertigung | 193 |
| Prozessmanagement..... | 195 |
| Qualitätssicherung | 198 |
| Rechnungswesen 1 | 200 |
| Regelungs- und Steuerungstechnik | 202 |
| Regelungs- und Steuerungstechnik (Zulassungsvoraussetzung) | 204 |
| Schwingungstechnik | 206 |
| Software-Engineering und KI | 208 |
| Statistik und Operations Research..... | 210 |
| Strategische Beschaffung und E-Procurement | 212 |
| Strategische Unternehmensberatung / Fallstudie..... | 215 |
| Strömungsmechanik | 217 |
| Strömungssimulation (CFD) | 220 |
| Technischer Vertrieb..... | 222 |
| Thermische Energietechnik und Kraftwerke..... | 224 |
| Thermische Energietechnik und Kraftwerke (Zulassungsvoraussetzung)..... | 227 |
| Thermodynamik 2 | 228 |
| Thermomanagement | 230 |
| Turbomaschinen | 232 |
| Unternehmensführung und Personalmanagement..... | 234 |
| Versuchstechnik..... | 236 |
| Virtuelle Produktentwicklung | 238 |
| Werkstofftechnik 2 | 240 |

1 Übersicht

| | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| Name des Studiengangs | Ingenieurwissenschaften |
| Studienart & Abschlussgrad | Grundständiger B.Eng. in Vollzeit |
| Erstmaliges Startdatum | 01.10.2019 |
| Regelstudienzeit | 7 Semester (210 ECTS, 125 SWS) |
| Studiendauer | 7 Semester |
| Studienort | THI Ingolstadt |
| Unterrichtssprache/n | Deutsch |
| Kooperation | keine |

Studiengangleitung:

Name: Prof. Dr.-Ing Elke Feifel
E-Mail: elke.feifel@thi.de
Tel.: +49 (0) 841 / 9348-2890

2 Einführung

2.1 Zielsetzung

Der Studiengang Ingenieurwissenschaften hat das Ziel, durch praxisorientierte Lehre eine auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden beruhende Ausbildung zu vermitteln, die zu einer eigenverantwortlichen Berufstätigkeit als Ingenieurin oder Ingenieur der Ingenieurwissenschaften befähigt.

Im Hinblick auf die Breite und Vielfalt der Ingenieurwissenschaften sollen die Studierenden durch eine umfassende Ausbildung in den Grundlagenfächer in die Lage versetzt werden, sich rasch in eines der zahlreichen Anwendungsgebiete einzuarbeiten.

Die Spezialisierung erfolgt im zweiten Studienabschnitt durch die Bildung von elf Studienrichtungen aus den Bereichen des Maschinenbaus, der Fahrzeugtechnik, der Luftfahrttechnik, der Energietechnik und des Wirtschaftsingenieurwesens. Durch die Wahl von 13 Wahlpflichtmodulen innerhalb der gewählten Studienrichtungen wird den Studierenden die Möglichkeit geboten, ihren Neigungen und Berufserwartungen entsprechende Lehrveranstaltungen zu wählen.

Die Absolventen des Studiengangs sind vor allem für Fach- und Führungsaufgaben in den Bereichen Produktkonzeption, Produktentwicklung, Produktion, Projektmanagement, Qualitätsmanagement, Prozessmanagement und Vertrieb vorbereitet. Der Studiengang vermittelt fachliches und methodisches Wissen und zielt darüber hinaus auf eine Steigerung der eigenen sozialen Kompetenz sowie übergreifender Qualifikationen der Studierenden ab.

2.2 Zulassungsvoraussetzungen

Es gelten die allgemeinen gesetzlichen Zulassungsvoraussetzungen. Die verbindlichen Regelungen für diesen Studienplan sind zu finden in:

- Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Ingenieurwissenschaften in der Fassung vom 11.2.2019 (SPO ING)
- Rahmenprüfungsordnung (RaPO)
- Allgemeine Prüfungsordnung (APO) der Technischen Hochschule Ingolstadt
- Immatrikulationssatzung der Technischen Hochschule Ingolstadt.

Es ist zudem eine fachpraktische Ausbildung bzw. Vorpraxis erforderlich. Die fachpraktische Ausbildung ist vor Studienbeginn nachzuweisen. Die Vorpraxis an der Fakultät Maschinenbau umfasst insgesamt acht Wochen und ist vor Studienbeginn oder in den vorlesungsfreien Zeiten bis spätestens zu Beginn des vierten Studienseesters abzuleisten.

2.3 Zielgruppe

Der Studiengang richtet sich an Studierende, die

- ein ausgeprägtes naturwissenschaftliches, technisches und betriebswirtschaftliches Interesse haben, aber sich zu Studienbeginn noch nicht auf eine Fachrichtung festlegen wollen,
- das Interesse an einer individuellen Ausrichtung und Gestaltung des Studiums haben,
- entsprechend ihrer persönlichen Entwicklung und Interessenlage ein individuelles Curriculum in einem vorgegebenen Rahmen gestalten möchten,
- sich entweder gezielt fachlich spezialisieren oder fachlich breit ausbilden wollen.

2.4 Studienaufbau

Der Studiengang gliedert sich in zwei Studienabschnitte. Der erste Studienabschnitt umfasst zwei theoretische Studiensemester. Im zweiten Studienabschnitt wählen die Studierenden eine von den folgenden elf Studienrichtungen.

1. Entwicklung und Konstruktion
2. Automotive Engineering
3. Digital Engineering
4. Theorie und Grundlagen
5. Produktion, Logistik und Beschaffung
6. Innovationsmanagement
7. Automotive Management
8. Karosserie und Design
9. Elektromobilität
10. Entwicklung Flugsysteme
11. Energietechnik.

Der zweite Studienabschnitt umfasst vier theoretische und ein praktisches Studiensemester, das als fünftes Studiensemester geführt wird. Es umfasst einen Zeitraum von 20 Wochen und wird durch Lehrveranstaltungen begleitet. Das siebte Semester dient zur Anfertigung der Bachelorarbeit wie auch zur individuellen Abrundung des Studienprofils durch studienrichtungsspezifische und fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule. Das folgende Schaubild bildet den Studienverlauf grafisch ab.

| | | | | | | |
|-------------|---|---|--|--|--|--|
| 7. Semester | Seminar (Bachelorarbeit) [3 ECTS] | Bachelorarbeit [15 ECTS] | | Wahlpflichtmodul d. Studienrichtung [5 ECTS] | Wahlpflichtmodul d. Studienrichtung [5 ECTS] | Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul [5 ECTS] |
| 6. Semester | Projekt [5 ECTS] | Wahlpflichtmodul d. Studienrichtung [5 ECTS] | Wahlpflichtmodul d. Studienrichtung [5 ECTS] | Wahlpflichtmodul d. Studienrichtung [5 ECTS] | Wahlpflichtmodul d. Studienrichtung [5 ECTS] | Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodul [5 ECTS] |
| 5. Semester | Projekt- u. Qualitätsmanagement [4 ECTS] | Praxisseminar [2 ECTS] | Praktikum [24 ECTS] | | | |
| 4. Semester | Projekt Konstruktion und Entwicklung [5 ECTS] | Wahlpflichtmodul d. Studienrichtung [5 ECTS] | Wahlpflichtmodul d. Studienrichtung [5 ECTS] | Wahlpflichtmodul d. Studienrichtung [5 ECTS] | Wahlpflichtmodul d. Studienrichtung [5 ECTS] | Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul [5 ECTS] |
| 3. Semester | Ingenieur- mathematik 2 [5 ECTS] | Methoden der Produktenwicklung und CAD [5 ECTS] | Wahlpflichtmodul d. Studienrichtung [5 ECTS] | Wahlpflichtmodul d. Studienrichtung [5 ECTS] | Wahlpflichtmodul d. Studienrichtung [5 ECTS] | Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul [5 ECTS] |
| 2. Semester | Ingenieur- mathematik 1 [5 ECTS] | Festigkeitslehre [5 ECTS] | Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik [5 ECTS] | Ingenieurinformatik- und Digitalisierung [5 ECTS] | Fertigungsverfahren [5 ECTS] | Thermodynamik 1 [5 ECTS] |
| 1. Semester | Grundlagen der Konstruktion [5 ECTS] | Werkstofftechnik 1 [5 ECTS] | Statik [5 ECTS] | Kosten- und Investitionsmanagement [5 ECTS] | Projekt Organisation u. Gründung v. Betrieben [5 ECTS] | Eingewöhnung Ingenieurwissenschaften [5 ECTS] |

| | | |
|----------|--------------------------------------|------------------------------|
| Legende: | Betriebswissenschaftlich 2 Module | Integrativ 6 Module |
| | Technisch 12 Module | Wahlpflichtmodul 4 Module |

Die Wahlpflichtmodule in den Studienrichtungen sind in den folgenden Schaubildern aufgelistet:

| | | Studienrichtungen | | | | | | | | | | |
|-------|--|------------------------------|------------------------|-----------------------|------------------|-------------------------|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|---------------------|----------------|
| | | Entwicklung und Konstruktion | Automotive Engineering | Karosserie und Design | Elektromobilität | Entwicklung Flugsysteme | Produktion, Logistik und Beschaffung | Innovationsmanagement | Automotive Management | Theorie und Grundlagen | Digital Engineering | Energietechnik |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| SPO | Wahlpflichtmodule | | | | | | | | | | | |
| 18.1 | Maschinenelemente 1 | • | • | • | • | | • | | | | • | • |
| 18.2 | Maschinenelemente für Luftfahrttechnik | | | | | • | | | | | | |
| 18.3 | Maschinenelemente 2 | • | • | • | • | | • | | | | • | |
| 18.4 | Dynamik | • | • | • | • | • | • | | • | • | • | • |
| 18.5 | Maschinendynamik | • | • | • | • | | • | | | • | • | • |
| 18.6 | Finite Elemente Methode | • | • | • | • | • | • | | | • | • | |
| 18.7 | Thermodynamik 2 | • | • | • | • | • | | | | • | • | • |
| 18.8 | Strömungsmechanik | • | • | • | • | • | | | • | • | • | • |
| 18.9 | Messtechnik | • | • | | | | • | | • | • | • | • |
| 18.10 | Regelungs- und Steuerungstechnik | • | • | | | | • | | | • | • | • |
| 18.11 | Mess- und Regelungstechnik | | | • | • | • | | | | | | |
| 18.12 | Werkstofftechnik 2 | • | • | • | • | • | • | | | • | | |
| 18.13 | Fahrzeugmotoren | | • | • | • | | | | • | • | | |
| 18.14 | Grundlagen der Fahrzeugtechnik | | • | • | • | | | | • | • | | |
| 18.15 | Fahrdynamik und Simulation | | | • | • | | | | | • | • | |
| 18.16 | Flugmechanik und Regelung | | | | | • | | | | | | |
| 18.17 | Leichtbau | | | | | • | • | | | | | |
| 18.18 | Aerodynamik | | | | | • | | | | • | | |
| 18.19 | Luftfahrttechnik I | | | | | • | | | | | | |
| 18.20 | Schwingungstechnik | | | | | • | | | | | | |
| 18.21 | Numerische Lösungsverfahren | | | | | • | | | | | | |
| 18.22 | Luftfahrttechnik II | | | | | • | | | | | | |
| 18.23 | Turbomaschinen | | | | | • | | | | | | • |

| | | Studienrichtungen | | | | | | | | | | |
|-------|--|------------------------------|------------------------|-----------------------|------------------|-------------------------|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|---------------------|----------------|
| | | Entwicklung und Konstruktion | Automotive Engineering | Karosserie und Design | Elektromobilität | Entwicklung Flugsysteme | Produktion, Logistik und Beschaffung | Innovationsmanagement | Automotive Management | Theorie und Grundlagen | Digital Engineering | Energietechnik |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 18.24 | Maintenance & Certification | | | | | • | | | | | | |
| 18.25 | Statistik und Operations Research | | | | | | • | • | • | • | | |
| 18.26 | Produktionstechnik | | • | | | | • | | • | | | |
| 18.27 | Automatisierungstechnik | | • | | | | • | • | | • | | |
| 18.28 | Energiesysteme und Energiewirtschaft | | | | | | | | | | | • |
| 18.29 | Rechnungswesen 1 | | | | | | | | • | | | |
| 18.30 | Marketing | | | | | | | • | • | | | |
| 18.31 | Business Information Systems | | | | | | • | • | • | | • | |
| 18.32 | Controlling | | | | | | | • | • | | | |
| 18.33 | Fabrikplanung | | | | | | • | • | • | | | |
| 18.34 | Energiespeicher | | | | | | | | | | | • |
| 18.35 | Energietechnik | | | | | | • | | • | | | |
| 18.36 | Unternehmensführung und Personalmanagement | | | | | | • | • | • | | | |
| 18.37 | Allgemeine Betriebswirtschaftslehre u. VWL | | | | | | • | • | • | | | |
| 18.38 | CAD | • | | | | | | | | • | • | • |
| 18.39 | Computer Aided Engineering | • | | | | | | | | • | • | |
| 18.40 | Versuchstechnik | • | • | | | | | | | • | | |
| 18.41 | Akustik | • | • | • | • | | | | | • | | |
| 18.42 | Fertigungsorganisation | | | | | | • | | | | | |
| 18.43 | Produktionsplanung und Logistik | | • | | | | • | • | | | | |
| 18.44 | Qualitätssicherung | | • | | | | • | • | • | | | |
| 18.45 | Strategische Beschaffung und E-Procurement | | | | | | • | • | | | | |
| 18.46 | Karosserietechnik und Leichtbau | | • | • | | | | | • | | | |
| 18.47 | Prozesse und Verfahren der Fahrzeugfertigung | | • | | | | • | | • | | | |
| 18.48 | Höhere Mathematik | • | | | | | • | • | • | • | | • |

| | | Studienrichtung | | | | | | | | | | |
|-------|--|------------------------------|------------------------|-----------------------|------------------|-------------------------|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|---------------------|----------------|
| | | Entwicklung und Konstruktion | Automotive Engineering | Karosserie und Design | Elektromobilität | Entwicklung Flugsysteme | Produktion, Logistik und Beschaffung | Innovationsmanagement | Automotive Management | Theorie und Grundlagen | Digital Engineering | Energietechnik |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 18.49 | Numerik und Simulation | • | | • | • | | | | | • | • | • |
| 18.50 | Höhere Mechanik | • | | | | | | | | • | | • |
| 18.51 | Ausgewählte Kapitel der Regelungstechnik | • | | | | • | | | | • | • | • |
| 18.52 | Technischer Vertrieb | | | | | | | • | | | | |
| 18.53 | Produktmanagement | | | | | | | • | • | | | |
| 18.54 | Prozessmanagement | | | | | | • | • | | | | |
| 18.55 | Strategische Unternehmensberatung / Fallstudie | | | | | | | • | | | | |
| 18.56 | Energiespeicher und Leistungselektronik | | • | | • | | | | • | | | |
| 18.57 | Antriebssysteme | | • | | • | | | | | | | |
| 18.58 | Fahrzeugmechatronik | | • | | • | | | | | • | | |
| 18.59 | Thermomanagement | | • | | • | | | | | | | |
| 18.60 | Design | | | • | | | | | | | | |
| 18.61 | Grundlagen der Fahrzeugsicherheit | | • | • | | | | | • | | | |
| 18.62 | Fahrzeug-Aerodynamik | | • | • | | | | | • | | | |
| 18.63 | Thermische Energietechnik und Kraftwerke | | | | | | | | | | | • |
| 18.64 | Modellierung und Programmierung | | | | | | | | | | • | • |
| 18.65 | Energieverteilung und Blockheizkraftwerke | | | | | | | | | | | • |
| 18.66 | Energiemärkte und Sektorkopplung | | | | | | | | | | | • |
| 18.67 | Strömungssimulation (CFD) | • | | | | | | | | • | • | • |
| 18.68 | Software-Engineering und KI | | | | | | | | | | • | |
| 18.69 | Virtuelle Produktentwicklung | • | | | | | | | | | • | |
| 18.70 | Internet der Dinge / Datensicherheit | | | | | | | | | | • | |

2.5 Vorrückungsvoraussetzungen

Es müssen folgende Vorrückungsvoraussetzungen erfüllt sein:

- Zum Eintritt in den zweiten Studienabschnitt ist nur berechtigt, wer mindestens 42 Leistungspunkte aus Modulen des ersten Studienabschnitts erbracht hat.
- Zum Eintritt in das praktische Studiensemester ist nur berechtigt, wer in allen Prüfungen und Bestehens erheblichen studienbegleitenden Leistungsnachweise des ersten Studienabschnittes mindestens die Note „ausreichend“ erzielt hat sowie mindestens 20 ECTS-Leistungspunkte aus den Pflichtmodulen des zweiten Studienabschnittes erbracht hat.

2.6 Konzeption und Fachbeirat

Die Studierenden haben die Möglichkeit, sich im zweiten Studienabschnitt in elf Studienrichtungen zu vertiefen. Die Vertiefungsfelder spiegeln einerseits den Bedarf regional ansässiger Unternehmen wie Audi, Continental, Airbus und zahlreicher Engineering-Dienstleister, andererseits die Positionierung der Technischen Hochschule Ingolstadt im Bereich „Mobilität“ wider. Der Studiengang wurde u.a. auf Basis von Gesprächen mit Unternehmensvertretern entwickelt, deren Anforderungen in besonderer Weise berücksichtigt wurden. Die Positionierung des Studiengangs in Richtung Digitalisierung, Praxisbezug und Interdisziplinarität mit dem resultierenden Fächermix sind nicht zuletzt aufgrund der Relevanz dieser Themen für die Wirtschaft entstanden.

Die Ausbildung soll unsere Bachelorabsolventinnen und -absolventen dazu befähigen, treibende Kräfte in Unternehmen bei der Bewältigung zukünftiger Herausforderungen zu sein.

3 Qualifikationsprofil

3.1 Leitbild

Der Studiengang Ingenieurwissenschaften bereitet Ingenieure und Ingenieurinnen auf Fach- und Führungsaufgaben im interdisziplinären und internationalen Umfeld vor, indem er fundiertes technisches Grundlagenwissen, vertieftes Fachwissen in einem Schwerpunkt sowie betriebswirtschaftliche Kenntnisse vermittelt. Dieses Wissen bildet die Basis für die Entwicklung optimaler, effizienter und nachhaltiger Produkte und Prozesse.

Ein flexibler Aufbau des Curriculums im 2. Studienabschnitt schafft Anreize durch Auslandsaufenthalte internationale Erfahrungen zu sammeln, Sprachkompetenzen zu erwerben und Netzwerke zu schaffen. Ein breites Angebot an Wahlpflichtmodulen bietet zudem die Möglichkeit Lehrveranstaltungen in englischer Sprache zu besuchen und bietet den Studierenden die Möglichkeit die „Geschäftssprache“ Englisch zu üben.

Den steigenden Anforderungen im Bereich Digitalisierung wird durch die Studienrichtung Digital Engineering Rechnung getragen. Hier erhalten die Studierenden Einblicke in digitale Methoden und Anwendungen im Maschinenbau wie virtuelle Produktentwicklung, Modellierung und Simulation. Fächer über Softwareentwicklung, Internet der Dinge und Künstliche Intelligenz sind interdisziplinär ausgerichtet und bilden das Bindeglied zur Informatik und Mechatronik. Digitale Anwendungen sind in zahlreichen Lehrveranstaltungen aller Studienrichtungen verankert.

Unternehmerische Kompetenzen werden in allen Phasen des Studiums vermittelt. So setzen sich die Studierenden bereits im erstem Studienabschnitt in einem Projekt mit Grundzügen der Unternehmensgründung und -führung auseinander.

Das Thema Nachhaltigkeit ist tief in die Produktentwicklung und in die Prozesse integriert, die in zahlreichen Lehrveranstaltungen und Projekten gelehrt werden. Die Studienrichtung Energietechnik ermöglicht eine Spezialisierung im Bereich von nachhaltigen Energiesystemen und -quellen.

3.2 Studienziele

3.2.1 Fachspezifische Kompetenzen des Studiengangs

Mit Abschluss des Studiums sind die Teilnehmenden in der Lage,

- Kenntnisse grundlegender ingenieurwissenschaftlicher Inhalte und vertiefte Kenntnisse aus den Schwerpunkten anzuwenden,
- durch Anwendung grundlegender Methoden der Mathematik, Informatik, Physik, Elektrotechnik /Elektronik ingenieurmäßig zu arbeiten,
- ganzheitliche Lösungskompetenzen bei Entwurf und Realisierung technischer Systeme anzuwenden,
- Projekte fachübergreifend zu planen, zu koordinieren und kostenbewusst durchzuführen sowie Methoden des modernen Qualitätsmanagements anzuwenden.

3.2.2 Fachübergreifende Kompetenzen des Studiengangs

Folgende überfachlichen Kompetenzen sind von besonderer Bedeutung für den Studiengang.

Methodenkompetenzen:

Mit Abschluss des Studiums sind die Teilnehmenden in der Lage,

- Kenntnisse der Grundprinzipien wissenschaftlichen Arbeitens umzusetzen,
- Problemstellungen zu analysieren, übergreifende Zusammenhänge zu erkennen, ingenieurwissenschaftliche Erkenntnisse, Grundlagen und Prinzipien bei der Problemlösung umzusetzen, Lösungen technisch und wirtschaftlich zu bewerten sowie Entscheidungsvorlagen aufzubereiten,
- analytisches und lösungsorientiertes Denkvermögen auf komplexe Fragestellungen anzuwenden.

Sozialkompetenzen:

Mit Abschluss des Studiums sind die Teilnehmenden in der Lage,

- Aufgaben auch in einer Kleingruppe zu lösen, dabei Fachliches zu kommunizieren und zu erklären,
- sich selbstständig und als Team in definierte Themen einzuarbeiten und über diese kompetent zu diskutieren,
- im Rahmen der Teamarbeit Methoden- und Sozialkompetenz in Bereichen wie Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Projektmanagement und Zeitmanagement zu entwickeln,
- Ergebnisse zu kommunizieren und zu präsentieren,

- ihr Handeln im Kontext gesellschaftlicher Prozesse kritisch, reflektiert und mit Verantwortungsbewusstsein zu gestalten.

Selbstkompetenzen:

Mit Abschluss des Studiums sind die Teilnehmenden in der Lage,

- Verantwortung für Ihnen übertragene Aufgabenbereiche zu übernehmen und die Zusammenhänge und Bedeutung für parallele und nachfolgende Aufgabenbereiche zu erkennen,
- eigene Stärken und Schwächen zu reflektieren,
- Konflikte konstruktiv zu lösen,
- neue kreative Lösungsansätze zu finden.

3.2.3 Prüfungskonzept des Studiengangs

Die Prüfungen orientieren sich an den jeweils angestrebten Lernergebnissen eines Moduls, dessen erfolgreiche Vermittlung überprüft werden soll.

Insbesondere in den Grundlagenfächern ist die Vermittlung von Grundlagenwissen essenziell. In diesen Feldern gilt es abzufragen, inwieweit die Teilnehmenden dieses breite Wissen auch beherrschen, indem dieses möglichst umfassend abgefragt wird. Dazu eignen sich insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen.

In den spezialisierenden Fächern der Studienrichtungen steht die Vermittlung von aktuellem Fachwissen und dessen Anwendung in der Praxis sowie die Verbesserung der überfachlichen Fähigkeiten im Vordergrund. Dazu eignen sich insbesondere die Prüfungsformen wie z.B. Studien- bzw. Seminararbeiten und Projektarbeiten.

3.2.4 Anwendungsbezug des Studiengangs

Bei dem Entwurf des Studiengang-Curriculums wurde der Aspekt Anwendungsbezug hoch priorisiert. Das Curriculum basiert auf dem Konzept bewährter Studiengänge wie Maschinenbau, Fahrzeugtechnik und Wirtschaftsingenieurwesen und stellt so eine fundierte theoretische Grundlagenausbildung sicher. Eine Vielzahl von Gesprächen mit Unternehmensvertretenden haben gezeigt, dass gerade in den Schnittstellenbereichen zwischen klassischer Produktentwicklung und digitalen Methoden ein großer Bedarf herrscht. Interdisziplinäres Planen und Arbeiten, Koordination, Kosten- und Qualitätskontrolle spielen zunehmend eine Rolle. Diesen Anforderungen wird das individuell gestaltbare Fächerangebot des Studiengangs gerecht. Die individuellen Wahlmöglichkeiten in den Studienrichtungen fordern von den Studierenden zudem ein hohes Maß an Eigenverantwortung, die von Unternehmensvertretern ebenfalls sehr begrüßt wird.

In den theoretischen Grundlagenfächern lehnen sich die Übungsbeispiele an konkrete Aufgabenstellungen aus dem Arbeitsumfeld an. Die darauf aufbauenden Fächer mit einem konkreten Anwendungsbezug beziehen sich auf reale Praxisbeispiele.

Projektarbeiten greifen Fragestellungen aus der Praxis auf, die oft von regional ansässigen Unternehmen eingebracht werden. Damit ist die Aktualität von Fallstudien und Praxisbeispielen gewährleistet.

In Gruppen- und Projektarbeiten eignen sich die Studierenden jedoch nicht nur Fachwissen für die Praxis an, sondern üben auch die für die heutige Arbeitswelt unabdingbaren Soft-Skills, die Zusammenarbeit in Teams sowie die Planung und Steuerung von Projekten.

Die Bachelorarbeiten entstehen in der Regel in Unternehmen. Neben dem praktischen Bezug der Themen ist der Wissenstransfer von herausragender Bedeutung.

3.2.5 Beitrag einzelner Module zu den Studiengangzielen

Der Studiengang vermittelt in den Pflichtmodulen mathematische, naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Kompetenzen mit Fächern wie Ingenieurmathematik, Statik, Festigkeitslehre, Grundlagen der Konstruktion, Werkstofftechnik, Informatik und Digitalisierung, Thermodynamik, Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik, Fertigungsverfahren, Methoden der Produktentwicklung und CAD, als auch grundlegende betriebswirtschaftliche Inhalte mit Fächern wie Kosten- und Investitionsmanagement und einem Projekt zur Organisation und Gründung von Betrieben.

Durch die Bearbeitung von Projekten (Projekt Organisation und Gründung von Betrieben, Projekt Konstruktion und Entwicklung, Projekt im 6. Semester) in Kleingruppen sowie durch im Praktikum und in der Bachelorarbeit erwerben die Studierenden sowohl Methoden-, Sozial- wie auch Selbstkompetenzen.

Methodenkompetenz: Anhand ausgewählter Fallbeispiele und praktischen Aufgabenstellungen erweitern die Studierenden ihr Methodenrepertoire. Dies befähigt die Studierenden unter anderem, gekonnt zu präsentieren, Prozesse zu strukturieren und Projekte erfolgreich durchzuführen. Sie haben die Fähigkeit, sich neues Wissen eigenständig anzueignen. Sie lernen Projekte fachübergreifend zu planen, zu koordinieren und kostenbewusst durchzuführen sowie Methoden des modernen Qualitätsmanagements anzuwenden.

Sozialkompetenz: In Kleingruppen stärken die Studierenden nicht nur ihre Kommunikations- und Teamfähigkeit, sondern auch ihre Konfliktfähigkeit. Sie arbeiten sowohl in Präsenzzeiten als auch zeit- und ortsunabhängig gemeinsam an komplexen Themen und Problemstellungen. Sie sind gewohnt, konstruktiv Feedback zu geben und anzunehmen. Ihr Fachwissen bringen die Studierenden im interdisziplinären Kontext ein und bauen zudem ein umfangreiches Netzwerk auf, von dem sie auch über ihr Studium hinaus profitieren.

Selbstkompetenz: Die Studierenden sind offen für Neues, verfolgen Ihre Ziele ausdauernd und entschlossen. Auch unter hoher Arbeitsbelastung können sie Prioritäten setzen, Aufgaben delegieren sowie mutig Entscheidungen treffen und durchsetzen. Die Studierenden hinterfragen Sachverhalte kritisch und reflektieren das eigene Handeln mit Blick auf ihre gesellschaftliche Verantwortung.

Das folgende Schaubild bildet die Kompetenzmatrix der Pflichtmodule grafisch ab.

| SPO Nr. | Pflichtmodule | mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen | betriebswirtschaftliche Grundlagen | Interdisziplinäre Planung, Koordination, Kontrolle | vertiefte Fachkenntnisse | Methodenkompetenz | Sozialkompetenz | Selbstkompetenz |
|----------------------------|---|---|------------------------------------|--|--------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| 1. Studienabschnitt | | | | | | | | |
| 1 | Ingenieurmathematik 1 | x | | | | | | |
| 2 | Kosten- und Investitionsmanagement | | x | x | | | | |
| 3 | Ingenieurinformatik und Digitalisierung | x | | | | | | |
| 4 | Werkstofftechnik 1 | x | | | | | | |
| 5 | Ringvorlesung Ingenieurwissenschaften mit Praktikum | x | x | x | | | | |
| 6 | Grundlagen der Konstruktion | x | | | | | | |
| 7 | Statik | x | | | | | | |
| 8 | Festigkeitslehre | x | | | | | | |
| 9 | Thermodynamik 1 | x | | | | | | |
| 10 | Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik | x | | | | | | |
| 11 | Fertigungsverfahren | x | | | | | | |
| 12 | Projekt Organisation und Gründung von Betrieben | x | x | x | | x | x | x |
| 2. Studienabschnitt | | | | | | | | |
| 13 | Ingenieurmathematik 2 | x | | | | | | |
| 14 | Methoden der Produktentwicklung und CAD | x | x | | x | | | |
| 15 | Projekt Konstruktion und Entwicklung | | x | x | x | x | x | x |
| 16 | Projekt | | x | x | x | x | x | x |
| 17 | Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule | | x | x | x | | | |
| 19 | Bachelorarbeit | | | | | | | |
| 19.1 | Seminar Bachelorarbeit | | | x | | x | x | x |
| 19.2 | Bachelorarbeit | | | x | x | x | x | x |
| 20.1 | Praktikum | | | x | x | x | x | x |
| 20.2 | Praxisseminar | | | x | x | | | |
| 20.3 | Projekt- und Qualitätsmanagement | | x | x | x | x | x | x |

Im zweiten Studienabschnitt wählen die Studierenden eine von elf Studienrichtungen. Innerhalb ihrer Studienrichtung werden 13 Wahlpflichtmodule aus einem Modulkatalog ausgewählt. Die fachliche Spezialisierung findet in diesen Modulen statt. Vertiefte fachliche Kompetenzen werden in den Bereichen Maschinenbau, Fahrzeugtechnik, Luftfahrttechnik, Wirtschaftsingenieurwesen und Energietechnik erworben. Die Grundlagen der Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften werden vertieft.

Die folgenden Schaubilder bilden die Kompetenzmatrix der Wahlpflichtmodule der Studienrichtungen grafisch ab.

| SPO Nr. | Wahlpflichtmodule der Studienrichtung | vertiefte mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse | Maschinenbau | Fahrzeugtechnik | Luftfahrttechnik | Wirtschaftsingenieurwesen | Energietechnik |
|---------|---|---|--------------|-----------------|------------------|---------------------------|----------------|
| | | vertiefte Fachkenntnisse | | | | | |
| 18.1 | Maschinenelemente 1 ^{1) 2) 3) 4) 6) 10) 11)} | x | x | | | | |
| 18.2 | Maschinenelemente für Luftfahrttechnik ^{5) 6)} | x | | | x | | |
| 18.3 | Maschinenelemente 2 ^{1) 2) 3) 4) 6) 10)} | x | x | | | | |
| 18.4 | Dynamik ^{1) 2) 3) 4) 5) 6) 8) 9) 10) 11)} | x | | | | | |
| 18.5 | Maschinendynamik ^{1) 2) 3) 4) 6) 9) 10) 11)} | x | x | | | | x |
| 18.6 | Finite Elemente Methode ^{1) 2) 3) 4) 5) 6) 9) 10)} | x | | | | | |
| 18.7 | Thermodynamik 2 ^{1) 2) 3) 4) 5) 9) 10) 11)} | x | | | | | |
| 18.8 | Strömungsmechanik ^{1) 2) 3) 4) 5) 8) 9) 10) 11)} | x | x | x | | | x |
| 18.9 | Messtechnik ^{1) 2) 6) 8) 9) 10) 11)} | x | x | | | | |
| 18.10 | Regelungs- und Steuerungstechnik ^{1) 2) 6) 9) 10) 11)} | x | x | | | | |
| 18.11 | Mess- und Regelungstechnik ^{3) 4) 5)} | x | | x | | | |
| 18.12 | Werkstofftechnik 2 ^{1) 2) 3) 4) 5) 6) 9)} | x | | | | | |
| 18.13 | Fahrzeugmotoren ^{2) 3) 4) 8) 9)} | x | | x | | | |
| 18.14 | Grundlagen der Fahrzeugtechnik ^{2) 3) 4) 8) 9)} | x | | x | | | |
| 18.15 | Fahrdynamik und Simulation ^{3) 4) 9) 10)} | x | | x | | | |
| 18.16 | Flugmechanik und Regelung ⁵⁾ | x | | | x | | |
| 18.17 | Leichtbau ^{5) 6)} | | x | | x | | |
| 18.18 | Aerodynamik ^{5) 9)} | | | | x | | |
| 18.19 | Luftfahrttechnik I ⁵⁾ | | | | x | | |
| 18.20 | Schwingungstechnik ⁵⁾ | | | | x | | |
| 18.21 | Numerische Lösungsverfahren ⁵⁾ | x | | | x | | |
| 18.22 | Luftfahrttechnik II ⁵⁾ | | | | x | | |
| 18.23 | Turbomaschinen ^{5) 11)} | | | | x | | x |
| 18.24 | Maintenance & Certification ⁵⁾ | | | | x | | |

| SPO Nr. | Wahlpflichtmodule der Studienrichtung | vertiefte mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse | Maschinenbau | Fahrzeugtechnik | Luftfahrttechnik | Wirtschaftsingenieurwesen | Energietechnik |
|---------|--|---|--------------|-----------------|------------------|---------------------------|----------------|
| | | vertiefte Fachkenntnisse | | | | | |
| 18.25 | Statistik und Operations Research ^{6) 7) 8) 9)} | x | | | | x | |
| 18.26 | Produktionstechnik ^{2) 6) 8)} | | x | | | x | |
| 18.27 | Automatisierungstechnik ^{2) 6) 7) 9)} | | x | | | x | |
| 18.28 | Energiesysteme und Energiewirtschaft ¹¹⁾ | | | | | | x |
| 18.29 | Rechnungswesen 1 ⁸⁾ | | | | | x | |
| 18.30 | Marketing ^{7) 8)} | | | | | x | |
| 18.31 | Business Information Systems ^{6) 7) 8) 10)} | | | | | x | |
| 18.32 | Controlling ^{7) 8)} | | | | | x | |
| 18.33 | Fabrikplanung ^{6) 7) 8)} | | x | | | x | |
| 18.34 | Energiespeicher ¹¹⁾ | | | | | | x |
| 18.35 | Energietechnik ^{6) 8)} | x | x | | | | |
| 18.36 | Unternehmensführung und Personalmanagement ^{6) 7) 8)} | | | | | x | |
| 18.37 | Allgemeine Betriebswirtschaftslehre u. VWL ^{6) 7) 8)} | | | | | x | |
| 18.38 | CAD ^{1) 9) 10) 11)} | x | x | | | | x |
| 18.39 | Computer Aided Engineering ^{1) 9) 10)} | | x | | | | |
| 18.40 | Versuchstechnik ^{1) 2) 9)} | | x | x | | | |
| 18.41 | Akustik ^{1) 2) 3) 4) 9)} | | x | x | | | |
| 18.42 | Fertigungsorganisation ⁶⁾ | | x | | | x | |
| 18.43 | Produktionsplanung und Logistik ^{2) 6) 7)} | | x | | | x | |
| 18.44 | Qualitätssicherung ^{2) 6) 7) 8)} | | x | | | x | |
| 18.45 | Strategische Beschaffung und E-Procurement ^{6) 7)} | | x | | | x | |
| 18.46 | Karosserietechnik und Leichtbau ^{2) 3) 8)} | | | x | | | |
| 18.47 | Prozesse und Verfahren der Fahrzeugfertigung ^{2) 6) 8)} | | | x | | | |
| 18.48 | Höhere Mathematik ^{1) 6) 7) 8) 9) 11)} | x | | | | | |
| 18.49 | Numerik und Simulation ^{1) 3) 4) 9) 10) 11)} | x | | | | | |
| 18.50 | Höhere Mechanik ^{1) 9) 11)} | x | | | | | |
| 18.51 | Ausgewählte Kapitel der Regelungstechnik ^{1) 5) 9) 10) 11)} | x | | | | | |

| SPO Nr. | Wahlpflichtmodule | vertiefte mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse | Maschinenbau | Fahrzeugtechnik | Luftfahrttechnik | Wirtschaftsingenieurwesen | Energietechnik |
|---------|--|---|--------------|-----------------|------------------|---------------------------|----------------|
| | | vertiefte Fachkenntnisse | | | | | |
| 18.52 | Technischer Vertrieb ⁷⁾ | | | | | x | |
| 18.53 | Produktmanagement ^{7) 8)} | | | | | x | |
| 18.54 | Prozessmanagement ^{6) 7)} | | x | | | x | |
| 18.55 | Strategische Unternehmensberatung / Fallstudie ⁷⁾ | | | | | x | |
| 18.56 | Energiespeicher und Leistungselektronik ^{2) 4) 8)} | | | x | | | |
| 18.57 | Antriebssysteme ^{2) 4)} | | | x | | | |
| 18.58 | Fahrzeugmechatronik ^{2) 4) 9)} | | | x | | | |
| 18.59 | Thermomanagement ^{2) 4)} | | | x | | | |
| 18.60 | Design ³⁾ | | | x | | | |
| 18.61 | Grundlagen der Fahrzeugsicherheit ^{2) 3) 8)} | | | x | | | |
| 18.62 | Fahrzeug-Aerodynamik ^{2) 3) 8)} | | | x | | | |
| 18.63 | Thermische Energietechnik und Kraftwerke ¹¹⁾ | | | | | | x |
| 18.64 | Modellierung und Programmierung ^{9) 10)} | x | x | | | | |
| 18.65 | Energieverteilung und Blockheizkraftwerke ¹¹⁾ | | | | | | x |
| 18.66 | Energiemärkte und Sektorkopplung ¹¹⁾ | | | | | | x |
| 18.67 | Strömungssimulation (CFD) ^{1) 9) 10) 11)} | x | x | | | | x |
| 18.68 | Software-Engineering und KI ¹⁰⁾ | x | | | | | |
| 18.69 | Virtuelle Produktentwicklung ^{1) 10)} | x | x | | | | |
| 18.70 | Internet der Dinge /Datensicherheit ¹⁰⁾ | x | | | | | |

- 1) Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Entwicklung und Konstruktion
- 2) Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Automotive Engineering
- 3) Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Karosserie und Design
- 4) Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Elektromobilität
- 5) Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Entwicklung Flugsysteme
- 6) Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Produktion, Logistik und Beschaffung
- 7) Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Innovationsmanagement
- 8) Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Automotive Management
- 9) Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Theorie und Grundlagen
- 10) Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Digital Engineering
- 11) Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Energietechnik

3.3 Mögliche Berufsfelder

Die Absolvierenden des Studiengangs sind v.a. für Fach- und Führungsaufgaben in folgenden Bereichen vorbereitet:

- Produktkonzeption und -entwicklung
- Produktion
- Projektmanagement
- Qualitätsmanagement
- Prozessmanagement
- Vertrieb

Bei den zukünftigen Tätigkeitsfeldern der Absolvierenden stehen folgende Branchen im Fokus:

- Maschinen und Anlagenbau
- Automobilindustrie
- Luft- und Raumfahrt
- Energiewirtschaft
- Ingenieurberatung

4 Duales Studium

In Kooperation mit ausgewählten Praxispartnern kann der Studiengang Ingenieurwissenschaften auch im dualen Studienmodell absolviert werden. Angeboten wird das duale Studienmodell sowohl als **Verbundstudium**, bei dem das Hochschulstudium mit einer regulären Berufsausbildung/Lehre kombiniert wird, als auch als **Studium mit vertiefter Praxis**, bei dem das reguläre Studium um intensive Praxisphasen in einem Unternehmen angereichert wird.

In beiden dualen Studienmodellen wechseln sich Hochschul- und Praxisphasen (insbesondere in den Semesterferien, während des Praxissemesters sowie während der Abschlussarbeit) im Studium regelmäßig ab. Die Vorlesungszeiten im dualen Studienmodell entsprechen den normalen Studien- und Vorlesungszeiten an der THI.

Durch die systematische Verzahnung der Lernorte Hochschule und Unternehmen sammeln die Studierenden als integraler Bestandteil ihres Studiums berufliche Praxiserfahrung bei ausgewählten Praxispartnern.

Das Curriculum der beiden dualen Studiengangmodelle unterscheidet sich gegenüber dem regulären Studiengangkonzept in folgenden Punkten:

- **Vorpraxis und Praxissemester im Kooperationsunternehmen**
In beiden dualen Studienmodellen wird die Vorpraxis für den Studiengang sowie das Praxissemester im Kooperationsunternehmen durchgeführt.
- **Dual-Module**
Regelmäßig angeboten werden im Studiengang Ingenieurwissenschaften gesonderte **FW-Fächer** für Dualstudierende. Diese Veranstaltungen werden an der Hochschule bzw. bei einem Dualpartner durchgeführt. Angeboten werden auch **gesonderte Projekte sowie separate Praxisseminare** für Dualstudierende. Eine Anrechnung von Projekten und Praxisseminaren über außerhochschulisch erworbene Kompetenzen aus dem Lernort Unternehmen ist möglich. Einzelne Veranstaltungen werden nach Möglichkeit von Lehrbeauftragten der Kooperationsunternehmen durchgeführt.
- **Abschlussarbeit im Kooperationsunternehmen**
In beiden dualen Studienmodellen wird die Abschlussarbeit bei einem Kooperationsunternehmen geschrieben, i.d.R. über ein praxisrelevantes Thema mit Bezug zum Studienschwerpunkt.

Organisatorisch zeichnen sich die beiden dualen Studiengangmodelle durch folgende Bestandteile aus:

- **Einführungstrack**
Im Rahmen der obligatorischen Einführungswoche zu Studienbeginn wird eine gesonderte Veranstaltung für Dualstudierende angeboten.
- **Mentoring**
Zentrale Ansprechpartner für Dualstudierende in der Fakultät ist die jeweilige Studiengangleitung. Diese organisieren jährlich ein Mentoring-Treffen mit den Dualstudierenden des jeweiligen Studiengangs.

- **Qualitätsmanagement**

In den Evaluationen und Befragungen an der THI zur Qualitätssicherung des dualen Studiums sind separate Frageblöcke enthalten.

- **„Forum dual“**

Organisiert vom Career Service und der Studienberatung (CSS) findet einmal jährlich das „Forum dual“ statt. Das „Forum dual“ fördert den fachlich-organisatorischen Austausch zwischen den dualen Kooperationspartnern und der Fakultät und dient zur Qualitätssicherung der dualen Studienprogramme. Zu dem Termin geladen sind alle Kooperationspartner im dualen Studium sowie Vertreter und Dualstudierende der Fakultät.

Formalrechtliche Regelungen zum dualen Studium für alle Studiengänge der THI sind in der APO (s. §§ 17, 18 und 21) und der Immatrikulationssatzung (s. §§ 8b, 9 und 18) geregelt.

Die folgenden Module sind nach o.g. Beschreibung von den entsprechenden Ergänzungen hinsichtlich eines dualen Studiums betroffen:

- Projekt Organisation und Gründung von Betrieben
- Praxisseminar
- Projekt- und Qualitätsmanagement
- FW-Fächer
- Projekt Konstruktion und Entwicklung
- Projekt
- Abschlussarbeit

Nähere Beschreibungen befinden sich in der entsprechenden Modulbeschreibung.

5 Modulbeschreibungen

5.1 Allgemeine Pflichtfächer

| Ingenieurmathematik 1 | | | |
|--|---|----------------|--------------------|
| Modulkürzel: | MA1_ING | SPO-Nr.: | 1 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Pflichtfach | 2 |
| Schwerpunkte: | | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Sommersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Singer, Peter | | |
| Dozent(in): | Hermann, Ileana | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 5 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 1: Ingenieurmathematik 1 (MA1_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 1: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung | | |
| Prüfungsleistungen: | 1: schrP120 - schriftliche Prüfung, 120 Minuten (MA1_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• erkennen, welche Fragen in den Ingenieurwissenschaften mit Hilfe von Mathematik beantwortet werden können und können selbst solche Fragen stellen.• verstehen logische Argumentation, erkennen Bedingung, Konsequenz und Regel, und sie können eine Argumentationskette im Kontext ingenieurwissenschaftlicher Anwendungen aufbauen.• erkennen bekannte Typen von Aufgaben in bekannten und in neuen Zusammenhängen, können diese Aufgaben mit bekannten Verfahren lösen.• sind in der Lage, die in ingenieurwissenschaftlicher Fachliteratur verwendete mathematische Sprache zu verstehen und eigene Argumentation und Lösungsansätze mündlich und schriftlich zu beschreiben.• können sicher mit den vorgestellten mathematischen Methoden umgehen. | | | |
| Inhalt: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• Komplexe Zahlen: Grundlagen, Rechenregeln, Anwendungen• Folgen und Reihen: Grundlagen, Konvergenz, Anwendungen• Funktionen: Grundlagen, Stetigkeit, Anwendungen | | | |

- Differentialrechnung in R: Grundlagen, Differentiationsregeln, Anwendungen
- Integralrechnung in R: Grundlagen, Integrationsmethoden, Anwendungen
- gewöhnliche Differentialgleichungen: Grundlagen, Lösungsmethoden, Anwendungen.

Literatur:*Verpflichtend:*

- ARENS, Tilo, HETTLICH, Frank, KARPFINGER, Christian, 2018. *Mathematik* [online]. Berlin: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-662-56750-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56750-0>.
- ARENS, Tilo, HETTLICH, Frank, KARPFINGER, Christian, 2018. *Arbeitsbuch Mathematik* [online]. Berlin: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-662-56750-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56750-0>.
- BRONSTEIN, Ilja N. und U.A., 2020. *Taschenbuch der Mathematik*. 11. Auflage. Haan-Gruiten: Verlag Europa-Lehrmittel. ISBN 978-3-8085-5792-1
- PAPULA, Lothar, 2018. *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1 Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium*. 15. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 9783658217457
- PAPULA, Lothar, 2017. *Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler*. 12. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-16194-1
- PAPULA, Lothar, 2015. *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler - Anwendungsbeispiele*. 7. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-10106-0
- PAPULA, Lothar, 2020. *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler - Klausur und Übungsaufgaben*. 6. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 9783658302702
- PAPULA, Lothar, 2015. *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2 Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium*. 14. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-07789-1

Empfohlen:

Keine

Anmerkungen:

| Kosten- und Investitionsmanagement | | | |
|---|---|----------------|--------------------|
| Modulkürzel: | KIM_EEE | SPO-Nr.: | 2 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Pflichtfach | 1 |
| Schwerpunkte: | | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Weitz, Peter | | |
| Dozent(in): | Weitz, Peter | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 2: Kosten- und Investitionsmanagement (KIM_EEE) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 2: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung | | |
| Prüfungsleistungen: | 2: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (KIM_EEE) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• erkennen die Notwendigkeit des Kostenmanagements und der Kostenkontrolle im internationalen Umfeld• können Bilanzen, Gewinn- und Verlustrechnungen sowie Cashflow-Rechnungen von Unternehmen lesen und interpretieren• verstehen die Aufgaben und die Struktur des firmeninternen Rechnungswesens• können Kosten eines Produktes kalkulieren und verstehen die verschiedenen Einflussgrößen auf die Gesamtkosten eines Produktes• erkennen ihren eigenen Beitrag in der Produktentwicklung auf die Produktkosten und die Lebenszykluskosten• erkennen Einflussfaktoren auf Produktkosten sowie Methoden zur Reduktion der Kosten• können Methoden zur Zielkostenfindung und Wertsteigerung von Produkten anwenden• verstehen Notwendigkeiten und Herausforderungen von Investitionen und können die Wirtschaftlichkeit von Investitionen berechnen | | | |

Für Dual-Studierende:

Dual-Studierende haben Erfahrungen aus ihren Partnerunternehmen im Lichte der erlernten Konzepte im Kosten- und Investitionsmanagement reflektiert und können deren Anwendung in konkreten Praxisbeispielen aufzeigen. Zudem sind sie in der Lage, umgesetzte Verfahren zur Kostenkalkulation von Produkten/Aufträgen und zum Kostenmanagement Ihres Partnerunternehmens zu analysieren.

Inhalt:

- Käufer- und Verkaufsmotivation, Bedeutung des Kundennutzen und Kundenorientierung
- Externes Rechnungswesen: Bilanz, Gewinn- und Verlustrechnung, Cashflow-Rechnung, Betriebliche Kennzahlen
- Aufgaben des internen Rechnungswesens und Abgrenzung zum externen Rechnungswesen
- Umsetzung des internen Rechnungswesens, Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung
- Kalkulationsmethoden von Produktkosten
- Notwendigkeit des Kostenmanagements
- Verantwortung und Einfluss der Produktentwicklung auf Produkt- und Lebenszykluskosten
- Methoden der Kostenkontrolle in der Produktentwicklung
- Methoden der Kostenreduktion in der Produktentwicklung
- Einflüsse von Komplexität und Variantenvielfalt auf Produktkosten sowie Methoden zur Kostenreduktion
- Target Costing und Wertanalyse
- Investitionsmanagement und Investitionsprozess
- Methoden zur Investitionsrechnung

Literatur:

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

- CARL, Notger, FIEDLER, Rudolf, JÓRASZ, William, 2001. *Grundkurs Betriebswirtschaftslehre* [online]. Wiesbaden: Vieweg Teubner PDF e-Book. ISBN 978-3-322-93954-8. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-322-93954-8>.
- SCHECK, Hergen und Birgitt SCHECK, 2007. *Wirtschaftliches Grundwissen für Naturwissenschaftler und Ingenieure*. 2. Auflage. Weinheim: WILEY-VCH. ISBN 978-3-527-31671-7, 3-527-31671-X
- VIEBAHN, Ulrich, 1997. *Kaufmännisches Basiswissen für Ingenieure: mit 23 typischen Standardsituationen*. München [u.a.]: Hanser. ISBN 3-446-19205-0
- BRONNER, Albert, 1996. *Angebots- und Projektkalkulationen: Leitfaden für technische Betriebe* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-05742-1, 978-3-540-60950-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-05742-1>.
- HERING, Ekbert, DRAEGER, Walter, 2000. *Handbuch Betriebswirtschaft für Ingenieure* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-07685-9, 978-3-662-07686-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-07685-9>.
- PLINKE, Wulff und Bernhard Peter UTZIG, 2020. *Industrielle Kostenrechnung: eine Einführung*. 9. Auflage. Berlin: Springer Vieweg. ISBN 978-3-662-61871-4, 3-662-61871-0
- EHRENSPIEL, Klaus und Harald MEERKAMM, 2017. *Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit*. 6. Auflage. München ; Wien: Hanser. ISBN 978-3-446-44089-0, 3-446-44089-5
- EHRENSPIEL, Klaus, KIEWERT, Alfons, LINDEMANN, Udo, MÖRTL, Markus, 2020. *Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren: Kostenmanagement bei der integrierten Produktentwicklung* [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-62591-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-62591-0>.
- HUNGENBERG, Harald, KAUFMANN, Lutz, 2001. *Kostenmanagement: Einführung in Schaubildform* [online]. Berlin/Boston: De Gruyter Oldenbourg PDF e-Book. ISBN 978-3-486-80610-6, 978-3-486-25574-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1515/9783486806106>.

Anmerkungen:

Für Dual-Studierende:

Dual-Studierende sind dazu aufgefordert, verschiedene Elemente zum Kosten- und Investitionsmanagement aus dem Partnerunternehmen in das Modul einzubringen. Sie transferieren auf diese Weise ihre im Modul erlernten Kompetenzen in die Realität ihres Unternehmens. Insbesondere sollen Dual-Studierende die Methode zur Kostenkalkulation von Produkten/Aufträgen und zum Kostenmanagement Ihres Partnerunternehmens an der erlernten Theorie spiegeln und die Erkenntnisse als Kurzpräsentation in das Modul einbringen.

| Ingenieurinformatik und Digitalisierung | | | |
|--|---|----------------|--------------------|
| Modulkürzel: | IngInfDigit_ING | SPO-Nr.: | 3 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Pflichtfach | 2 |
| Schwerpunkte: | | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Sommersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Schlingensiepen, Jörn | | |
| Dozent(in): | Schlingensiepen, Jörn (IngInfDigit_ING) Schlingensiepen, Jörn (IngInfDigit_P_ING) | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 3: Ingenieurinformatik und Digitalisierung (IngInfDigit_ING) 3: Ingenieurinformatik und Digitalisierung (ZV) (IngInfDigit_P_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum; 3: Pr - Praktikum | | |
| Prüfungsleistungen: | 3: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (IngInfDigit_ING) 3: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (IngInfDigit_P_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">kennen die grundlegenden Begriffen der Datenverarbeitung, Ingenieurinformatik und Digitalisierung und können diese sicher anwenden.verstehen die grundlegenden Prinzipien der Datenverarbeitung und können diese bei einer Lösungsfindung berücksichtigen.sind in der Lage, ein Programm in einer höheren Programmiersprache (z.B. Java, C#, Python) zu entwickeln.können Sprachkonstrukte (z.B. Verzweigung, Schleifen, Klassendefinitionen, Deklaration von Variablen) dieser Programmiersprache sinnvoll einsetzen. <p>Diese Veranstaltung wird begleitend zur Vorlesung Ingenieurinformatik angeboten und bildet deren Praxisanteil. Sie dient zur Erreichung der dort verzeichneten Ziele.</p> | | | |

Inhalt:

- Grundlagen der Ingenieurinformatik und Digitalisierungstechnik, wie z.B. Präsentation und Verarbeitung von Informationen in Computern.
- Kenntnisse der grundlegenden Prinzipien der Datenverarbeitung (Grundlagen), wie z.B. Zahlendarstellungen und Arithmetik, Vernetzung von Computern.
- Erlangung von Sicherheit im Umgang mit Computern (Anwendung), durch die Benutzung anspruchsvoller Entwicklungsumgebungen nach Industriestandard.
- Einsicht in die verschiedenen Einsatzgebiete des Computers (Faktenwissen)
- Grundlagen der Algorithmik (Grundlagen, Methodik und Anwendung), d.h. Erlernen des Vorgehen zum Entwurf eines Computerprogrammes zur Lösung einer vorgegebenen Aufgabenstellung.
- Einführung in die Programmierung (Grundlagen, Methodik und Anwendung), d.h. Erlernen des Vorgehen zur Umsetzung eines Entwurfes eines Computerprogramms in eine konkrete Programmiersprache durch sinnvollen Einsatz von Kontrollstrukturen, Arrays und Klassen bzw. Objekten (Grundlagen, Methodik und Anwendung)

Die Studierenden sammeln in einer Übung praktisch Erfahrungen mit den in Vorlesungsmodul beschriebenen Inhalten.

Literatur:*Verpflichtend:*

- GUMM, Heinz-Peter und Manfred SOMMER, 2013. *Einführung in die Informatik*. 10. Auflage. München: Oldenbourg. ISBN 978-3-486-70641-3, 978-3-486-71995-6
- ERNST, Hartmut, SCHMIDT, Jochen, BENEKEN, Gerd Hinrich, 2020. *Grundkurs Informatik: Grundlagen und Konzepte für die erfolgreiche IT-Praxis – Eine umfassende, praxisorientierte Einführung* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-30331-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-30331-0>.

Empfohlen:

Keine

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

Keine

Anmerkungen:

LN - bestandenes Praktikum als ZV für die Teilnahme an der schriftlichen Prüfung

| Werkstofftechnik 1 | | | |
|--|---|----------------|--------------------|
| Modulkürzel: | WT1_ING | SPO-Nr.: | 4 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Pflichtfach | 1 |
| Schwerpunkte: | | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Kerschenlohr, Annegret | | |
| Dozent(in): | Diel, Sergej | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 4: Werkstofftechnik 1 (WT1_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum | | |
| Prüfungsleistungen: | 4: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (WT1_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <div>Die Studierenden</div> <ul style="list-style-type: none">kennen den Zusammenhang zwischen atomaren und kristallographischen Strukturen und deren grundlegende Auswirkung auf makroskopische Werkstoffeigenschaftenerhalten ein Grundverständnis, wie durch gezielte Veränderungen der Mikrostrukturen eines Werkstoffes deren technologischen Eigenschaften verändert werden könnenverstehen die Reaktion der Werkstoffe auf die Einwirkung von Temperatur und mechanischen Belastungenkönnen Phasendiagramme lesen und verstehenverstehen das Eisen-Kohlenstoff-Diagrammverstehen die Wärmebehandlungsmöglichkeiten von Eisen-Basis-Legierungenverstehen die grundlegenden Werkstoffprüfungenerhalten ein Grundverständnis zur Struktur eines Werkstofflabors | | | |

Inhalt:

- Aufbau der Werkstoffe
- Reaktion der Werkstoffe auf Temperatur und mechanischen Einwirkungen
- Eisen-Basis-Legierungen und deren Wärmebehandlungen
- Verfahren der zerstörenden und zerstörungsfreien Werkstoffprüfungen
- Praktische Vorführungen im Werkstofflabor

Literatur:*Verpflichtend:*

Keine

Empfohlen:

- HORNBOGEN, Erhard, EGgeler, Gunther, WERNER, Ewald, 2019. *Werkstoffe: Aufbau und Eigenschaften von Keramik-, Metall-, Polymer- und Verbundwerkstoffen* [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-58847-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-58847-5>.
- CALLISTER, William D. und David G. RETHWISCH, 2013. *Materialwissenschaften und Werkstofftechnik: eine Einführung*. 1. Auflage. Weinheim: Wiley-VCH. ISBN 978-3-527-33007-2, 3-527-33007-0
- WORCH, Hartmut und Werner SCHATT, 2011. *Werkstoffwissenschaft*. 10. Auflage. Weinheim: Wiley-VCH. ISBN 978-3-527-32323-4, 3-527-32323-6
- WERNER, Ewald, HORNBOGEN, Erhard, JOST, Norbert, EGgeler, Gunther, 2019. *Fragen und Antworten zu Werkstoffe* [online]. Berlin ; Heidelberg: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-662-58845-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-58845-1>.
- WEIßBACH, Wolfgang, DAHMS, Michael, 2016. *Aufgabensammlung Werkstoffkunde: Fragen - Antworten* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-14474-6, 978-3-658-14473-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-14474-6>.

Anmerkungen:

| Ringvorlesung Ingenieurwissenschaften mit Praktikum | | | |
|---|---|----------------|--------------------|
| Modulkürzel: | RingVLmPrak_ING | SPO-Nr.: | 5 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Pflichtfach | 1 |
| Schwerpunkte: | | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Feifel, Elke | | |
| Dozent(in): | Bschorer, Sabine; Burger, Uli; Diel, Sergej; Feifel, Elke; Goldbrunner, Markus; Helmer, Thomas; Holzhammer, Uwe Abraham; Horák, Jiří; Huber, Karl; Jattke, Andreas; Költzsch, Konrad; König, Ludwig; Moll, Klaus-Uwe; Schneider, Erik; Schrag, Tobias; Schwandner, Gerd; Soika, Armin | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 5 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 59 h | |
| | Selbststudium: | 66 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 5: Ringvorlesung Ingenieurwissenschaften mit Praktikum (RingVLmPrak_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 5: SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum | | |
| Prüfungsleistungen: | 5: LN - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (RingVLmPrak_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Teilnehmer in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none">• zu verstehen, mit welchen Themen und Inhalte sich die Fachrichtungen befassen,• fundamentale ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen zu verstehen, einzuordnen und zu diskutieren,• Kenngrößen zu berechnen und Zusammenhänge zu bewerten,• praktischen Anwendungen in Versuchen umzusetzen,• das Ausarbeiten einer Präsentation im Team zu üben,• Verfahren und Merkmale zu beschreiben,• grundlegende Fachbegriffe wiederzugeben. | | | |

Inhalt:

Studienrichtung „Entwicklung und Konstruktion“

- Überblick über die Studienrichtung „Entwicklung und Konstruktion“
- Einblick in Produktentwicklungsprozess, CAD-Konstruktion und Berechnungen (analytisch, rechnergestützt)
- Einblick Umsetzung und Erprobung
- Praktikum „Computer Aided Engineering“ (Technische Berechnung, FEM)

Studienrichtung „Automotive Engineering“

- Einführung in die Studienrichtung „Automotive Engineering“
- Führung Labor für Motoren- und Fahrzeugtechnik
- Praktikum

Studienrichtung „Karosserie und Design“

- Überblick über die Studienrichtung „Karosserie und Design“
- Einführung in die Fahrzeugaerodynamik, Fahrzeugsicherheit sowie das Thema Design
- Praktikum im Bereich Fahrzeugaerodynamik

Studienrichtung „Elektromobilität“

- Überblick über die Studienrichtung „Elektromobilität“
- Aufbau eines elektrischen Antriebsstrangs
- Energiebetrachtung E-Auto: mathematische Darstellung, Vorführung Simulationen
- Energiebetrachtung E-Falke
- Funktionsweise eines Motors
- Funktionsweise eines Wechselrichters / Leistungselektronik
- Führung Labor für Mechatronik

Studienrichtung „Entwicklung Flugsysteme“

- Überblick über die Studienrichtung „Entwicklung Flugsysteme“
- Bearbeitung einer Themenstellung aus den Bereichen Flugregelung – Flugsteuerung, Fluggerätewartung – Fluggerätezulassung, Flugantriebe in Gruppen mit jeweils 4 Studierenden
- Schriftliche Ausarbeitung der Themenstellung (max. 5 Folien) und Referat (10 min)
- Führungen Labor für Flugmechanik, Labor für Flugantriebe, Labor für Triebwerkskomponenten

Studienrichtung „Produktion, Logistik und Beschaffung“

- Überblick über die Studienrichtung „Produktion, Logistik und Beschaffung“
- Einführung in die Produktion, Logistik und Beschaffung
- Demonstrationsbeispiel Produktion und Logistik

Studienrichtung „Innovationsmanagement“

- Überblick über die Studienrichtung „Innovationsmanagement“
- Begriff und Ziele von Innovation
- Arten von Innovation
- Suchfelder von Innovationen, Kreativität
- Management von Innovationen

Schwerpunkt „Automotive Management“

- Überblick über die Studienrichtung „Automotive Management“
- Analyse und Trends der Automobilindustrie
- Marktanforderungen und Segmente, Targeting und Positioning

Studienrichtung „Theorie und Grundlagen“

- Überblick über die Studienrichtung „Theorie und Grundlagen“
- Einführung in die Themen Routenplaner und KI: Ein erster Blick auf die Graphentheorie

- Erklärung des Begriffs Graph
- Funktionsweise und Anwendungen von Dijkstras Algorithmus

Studienrichtung „Digital Engineering“

- Überblick über die Studienrichtung „Digital Engineering“
- Einführung in die Virtuelle Produktentwicklung, CAX-Techniken, Digitaler Zwilling, Künstliche Intelligenz, Software Engineering
- Praktikum „Strömungssimulation - CFD-Berechnung“

Studienrichtung „Energietechnik“

- Einführung in die Studienrichtung „Energietechnik“
- Impulsvortrag Energietechnik (z.B. Energiewende)
- Führung Labor Bioenergietechnik, Labor Gebäudeenergietechnik, Labor für Erneuerbare Energien / Solarenergietechnik, Labor für Strömungs-, Umwelt- und Energietechnik

Literatur:

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

Keine

Anmerkungen:

In der Lehrveranstaltung zur Studienrichtung „Entwicklung Flugsysteme“ werden Themenstellungen bearbeitet, die nach erfolgreicher schriftlichen Ausarbeitung und Ergebnispräsentation zu Bonuspunkten für die Prüfungsleistung führen. Maximal ist eine Anrechnung von 5% der in der Prüfung erreichbaren Punkte möglich.

| Grundlagen der Konstruktion | | | |
|---|---|----------------|--------------------|
| Modulkürzel: | GLKon_ING | SPO-Nr.: | 6 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Pflichtfach | 1 |
| Schwerpunkte: | | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Moll, Klaus-Uwe | | |
| Dozent(in): | Perponcher, Christian von | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 6: Grundlagen der Konstruktion (GLKon_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung/inverted classroom/digitale Durchführung | | |
| Prüfungsleistungen: | 6: schrP120 - schriftliche Prüfung, 120 Minuten (GLKon_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <div>Die Studierenden:</div> <ul style="list-style-type: none">wissen, welche Normen für die Erstellung technischer Zeichnungen zu berücksichtigen sindkönnen diese Normen anwenden, um vollständige und normgerechte zeichnerische Darstellungen von Konstruktionen zu erstellenkönnen die verschiedenen Projektionsmethoden anwendenwissen, welche Toleranzen existieren, und können dieses Wissen richtig anwendenkönnen ihr Wissen über die Darstellung über die Darstellung verschiedener Maschinenelemente in technischen Zeichnungen anwendenkönnen unter Verknüpfung des Wissens neue Bauteile und Baugruppen entwickeln und fertigungsgerecht gestalten | | | |
| Inhalt: | | | |
| <div>Inhalte technischer Zeichnungen:</div> <ul style="list-style-type: none">Verwendete symbolische Darstellungen | | | |

- Projektionsmethoden zur zeichnerischen Darstellung technischer Produkte
- Schnittdarstellungen, Ausbrüche, Ansichten, Einzelheiten
- Bemaßung, Bemaßungsregeln, Kantensymbole
- ISO-Toleranzsystem, Oberflächenangaben, Form- und Lagetoleranzen, Toleranzrechnung
- Typische Maschinenelemente und Normteile und ihre zeichnerische Darstellung
- Konstruktionsrichtlinien für verschiedene Fertigungsverfahren
- Erstellung von Freihandskizzen
- Geometrische Produktspezifikation

Literatur:*Verpflichtend:*

- HOISCHEN, Hans und Andreas FRITZ, 2022. *Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie : Lehr-, Übungs- und Nachschlagewerk für Schule, Fortbildung, Studium und Praxis, mit mehr als 100 Tabellen und weit über 1.000 Zeichnungen*. 38. Auflage. Berlin: Cornelsen. ISBN 978-3-06-452361-6, 3-06-452361-9

Empfohlen:

- GROLLIUS, Horst-W., 2019. *Technisches Zeichnen für Maschinenbauer* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46155-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446461550>.
- HOISCHEN, Hans, Wolfgang RUND und Andreas FRITZ, 2016. *Praxis des Technischen Zeichnens Metall: Arbeitsbuch für Ausbildung, Fortbildung und Studium*. 17. Auflage. Berlin: Cornelsen. ISBN 978-3-06-151042-8, 3-06-151042-7
- FISCHER, Ulrich, 2011. *Tabellenbuch Metall 7.0 CD: Formeln & Tabellen interaktiv*. Version 7. Auflage. Haan-Gruiten: Verl. Europa-Lehrmittel. ISBN 978-3-8085-1082-7, 978-3-8085-8577-1

Anmerkungen:

| Statik | | | |
|---|--|----------------|--------------------|
| Modulkürzel: | ST_ING | SPO-Nr.: | 7 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Pflichtfach | 1 |
| Schwerpunkte: | | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Feifel, Elke | | |
| Dozent(in): | Feifel, Elke | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 5 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 58 h | |
| | Selbststudium: | 67 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 7: Statik (ST_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung | | |
| Prüfungsleistungen: | 7: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (ST_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <div>Die Studierenden</div> <ul style="list-style-type: none">• verstehen die Prinzipien und Methoden der Statik starrer Körper und können diese auf Aufgabenstellungen des Maschinenbaus anwenden• sind befähigt, reale Bauteile und Strukturen in vereinfachte mechanische Ersatzmodelle zu überführen• können die auf ein mechanisches System wirkenden Belastungen analysieren• sind in der Lage, die Lagerreaktionen und Schnittreaktionen von statisch bestimmten Strukturen unter statischen mechanischen Belastungen zu berechnen• können Schwerpunkte von Linien, Flächen und Volumina berechnen• verstehen das grundlegende Konzept der Reibung und können entsprechende Aufgabenstellungen analysieren• kennen die grundlegenden Begriffe der Statik und können sich im Fachgebiet kompetent ausdrücken• besitzen Abstraktionsvermögen und können Aufgaben selbstständig und strukturiert lösen | | | |

| |
|---|
| Inhalt: |
| <ul style="list-style-type: none">• Einführung der grundlegenden Begriffe und Definitionen• Ebene Kräftesysteme• Tragwerke, inklusive Fachwerke• Schnittgrößen, innere Kräfte und Momente• Räumliche Statik• Schwerpunktberechnung• Reibung• Ausblick in die Festigkeitslehre |
| Literatur: |
| <p><i>Verpflichtend:</i></p> <p>Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• MAYR, Martin, 2015. <i>Technische Mechanik: Statik, Kinematik - Kinetik - Schwingungen, Festigkeitslehre</i>. 8. Auflage. München [u.a.]: Hanser. ISBN 978-3-446-44570-3, 978-3-446-44618-2• HIBBELER, Russell C., 2018. <i>Technische Mechanik 1 - Statik</i>. 14. Auflage. Halbergmoos: Pearson. ISBN 9783863268466 |
| Anmerkungen: |
| |

| Festigkeitslehre | | | |
|---|--|----------------|--------------------|
| Modulkürzel: | FL_ING | SPO-Nr.: | 8 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Pflichtfach | 2 |
| Schwerpunkte: | | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Sommersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Dallner, Rudolf | | |
| Dozent(in): | Feifel, Elke | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 8: Festigkeitslehre (FL_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung | | |
| Prüfungsleistungen: | 8: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FL_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden | | | |
| <ul style="list-style-type: none">sind in der Lage, die Beanspruchungen von Maschinenteilen und Strukturen unter statischen mechanischen Belastungen zu analysieren und zu bewerten sowie diese Bauteile zu dimensionierensind befähigt, Spannungen, die an Bauteilen in Folge von Belastungen wie Zug/Druck, Biegung, Torsion oder kombinierter Belastung entstehen, zu berechnen und mit Festigkeitshypothesen zu bewertensind insbesondere in der Lage, auch dreidimensionale Problemstellungen sicher zu bearbeiten, können gerade und schiefe Biegung sicher unterscheiden und berechnen, können Flächenmomente und Biegezugwiderstandsmomente zusammengesetzter Querschnitte sowie Torsionsflächenmomente und Torsionswiderstandsmomente von dünnwandigen geschlossenen und offenen Querschnitten sowie von allgemeinen Querschnitten berechnenkönnen Verformungen an balkenähnlichen Bauteilen berechnen, auch für statisch unbestimmte Strukturenverstehen die Eulerschen Knickfälle und können Problemstellungen dazu sicher lösenverstehen das Konzept des Spannungstensors und können Koordinatentransformationen durchführen und die Hauptspannungen berechnen | | | |

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • können mehrachsige Spannungszustände anhand von Vergleichsspannungen bewerten • kennen das lineare elastische Stoffgesetz für ebenen Spannungszustand und dreidimensionale Problemstellungen und können damit sicher umgehen • kennen die grundlegenden Begriffe der Elastostatik und können sich im Fachgebiet Festigkeitslehre kompetent ausdrücken, diskutieren sowie berechnete Ergebnisse fachgerecht erläutern • sind in der Lage, zur Berechnung mathematische Grundlagen sicher anzuwenden • besitzen Abstraktionsvermögen und können Aufgaben selbstständig und im Team strukturiert lösen |
| Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die grundlegenden Begriffe und Zusammenhänge der Festigkeitslehre • Mehrachsige Spannungszustände, Transformationsbeziehungen, Spannungstensor, Hauptspannungen, Mohrscher Kreis • Linear elastisches Stoffgesetz, auch für mehrachsige Spannungszustände • Flächenmomente und Widerstandsmomente • Beanspruchungsarten, wie Zug-Druck, Biegung, Torsion und die daraus resultierenden Spannungen und Verformungen • Zusammengesetzte Beanspruchung, Berechnung von Spannungstensor und Verformungen • Vergleichsspannungen, Festigkeitsnachweis • Kerbprobleme • Knickung • Umfangreiche Übungsbeispiele zur sicheren Anwendung des Gelernten auf ingenieurmäßige Aufgabenstellungen gemäß Studiengang |
| Literatur: <p><i>Verpflichtend:</i></p> <p>Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • MAYR, Martin, 2021. <i>Technische Mechanik: Statik - Kinematik - Kinetik - Schwingungen - Festigkeitslehre</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46952-5. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3139/9783446469525. • MAYR, Martin, 2015. <i>Mechanik-Training: Beispiele und Prüfungsaufgaben ; Statik, Kinematik, Kinetik, Schwingungen, Festigkeitslehre</i> [online]. München [u.a.]: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44617-5, 978-3-446-44571-0. Verfügbar unter: http://dx.doi.org/10.3139/9783446446175. • HIBBELER, Russell C., 2021. <i>Technische Mechanik</i>. 10. Auflage. München: Pearson Studium. ISBN 978-3-86326-304-1 • GROSS, Dietmar, Walter SCHNELL und Werner HAUGER, 2021. <i>Technische Mechanik</i>. 14. Auflage. Berlin [u.a.]: Springer. ISBN 978-3-662-61861-5 • HAUGER, Werner, KREMPASZKY, Christian, WALL, Wolfgang A., WERNER, Ewald, 2020. <i>Aufgaben zu Technische Mechanik 1–3: Statik, Elastostatik, Kinetik</i> [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-61301-6. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-662-61301-6. |
| Anmerkungen: |

| Thermodynamik 1 | | | |
|--|--|----------------|--------------------|
| Modulkürzel: | TD1_MB | SPO-Nr.: | 9 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Pflichtfach | 2 |
| Schwerpunkte: | | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Sommersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Soika, Armin | | |
| Dozent(in): | Bschorer, Sabine; Soika, Armin | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 48 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 9: Thermodynamik 1 (TD1_MB) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 9: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung | | |
| Prüfungsleistungen: | 9: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (TD1_MB) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Die Teilnahme an der Veranstaltung befähigt die Studierenden,</p> <ul style="list-style-type: none">• die energetischen Eigenschaften reiner Stoffe sowie reiner Stoffgemische zu benennen• Berechnungsgleichungen der idealisierten Modellkörper "perfektes Gas" und "inkompressibler Körper" abzuleiten und deren Gültigkeitsbereich anzugeben.• Zustandsänderungen von Modellkörper in Abhängigkeit der Prozessführung graphisch darzustellen und zu berechnen.• die Prozessgrößen Wärme und Arbeit mit der damit einhergehenden Änderung der Energieformen des geschlossenen und offenen Systems zu bilanzieren (1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik).• die Realisierbarkeit und den Wirkungsgrad einer Energieumformung anhand der Zustandsgröße Entropie graphisch wie auch analytisch zu bestimmen und Maßnahmen zur Effizienzsteigerung zu beurteilen.• rechtsläufige Kreisprozesse (Wärme-Kraft-Maschinen) mit Modellfluid perfektes Gas als Vergleichs- und Realprozess graphisch wie auch analytisch darzustellen und thermodynamische Kenngrößen zu berechnen. | | | |

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • unterschiedliche Aggregatzustände zu benennen sowie den Phasenwechsel Flüssigkeit-Gas in Abhängigkeit von Druck und Temperatur zu berechnen. |
| Inhalt: |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen der Thermodynamik 2. Energie und Entropie (Hauptsätze der Thermodynamik) 3. Zustandsänderungen von Modellkörper 4. Kreisprozesse eines perfekten Gases 5. Kreisprozesse mit reinen Fluiden |
| Literatur: |
| <p><i>Verpflichtend:</i></p> <p>Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • BAEHR, Hans Dieter, 1996. <i>Thermodynamik: eine Einführung in die Grundlagen und ihre technischen Anwendungen ; mit zahlreichen Tabellen sowie 57 Beispielen</i>. 9. Auflage. Berlin [u.a.]: Springer. ISBN 3-540-60157-0 • HAHNE, Erich, 2011. <i>Technische Thermodynamik: Einführung und Anwendung</i>. 5. Auflage. München: Oldenbourg. ISBN 9783486710908 • CERBE, Günter und Gernot WILHELMS, 2008. <i>Technische Thermodynamik: theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen ; mit 40 Tafeln, 130 Beispielen, 137 Aufgaben und 181 Kontrollfragen</i>. 15. Auflage. München: Hanser. ISBN 978-3-446-41561-4 • WILHELMS, Gernot, 2009. <i>Übungsaufgaben Technische Thermodynamik: mit 38 Beispielen und 166 Aufgaben</i>. 3. Auflage. München [u.a.]: Hanser. ISBN 978-3-446-41512-6 |
| Anmerkungen: |
| |

| Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik | | | |
|--|--|----------------|--------------------|
| Modulkürzel: | ETE_ING | SPO-Nr.: | 10 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Pflichtfach | 2 |
| Schwerpunkte: | | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Sommersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Göllinger, Harald | | |
| Dozent(in): | Müller, Dieter | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 10: Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik (ETE_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 10: SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum | | |
| Prüfungsleistungen: | 10: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (ETE_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• verwenden die fachspezifische Terminologie sicher,• benutzen die grundlegenden physikalischen Gesetze der Elektrotechnik und deren Zusammenhänge,• erkennen die Randbedingungen der jeweiligen physikalischen Gesetze,• wählen die richtigen Gesetze zur Beschreibung eines gegebenen Problems aus,• beherrschen Rechnungen mit den zugehörigen Einheiten,• beherrschen Verfahren zur Berechnung von Gleichstromnetzwerken und von Wechselstromnetzwerken,• berechnen einfache elektrische Felder mit Hilfe von elektrischen Feldgrößen,• berechnen einfache magnetische Kreise mit Hilfe von magnetischen Feldgrößen,• identifizieren einfache Schaltungen mit einem Transistor• erkennen Grundschaltungen mit einem Operationsverstärker und können diese berechnen,• bewerten Messgeräte für elektrische Größen und handhaben sie korrekt im jeweiligen Einsatzfall. | | | |

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • arbeiten sich selbstständig und im Team in Themen der Elektrotechnik ein und diskutieren über diese kompetent, • erkennen ihren eigenen Lernstil beim Lernen |
| Inhalt: |
| <ul style="list-style-type: none"> • Gleichstromkreise: Spannung, Strom, Ohmsches Gesetz, Reihenschaltung, Parallelschaltung, Kirchhoff'sche Gesetze, Ersatzspannungsquelle, Ersatzstromquelle, Arbeit, Leistung, Leistungsanpassung, Berechnung von Netzwerken • Elektrisches Feld: Elektrische Feldgrößen, Kapazität von Kondensatoren, Energie im elektrostatischen Feld, Kräfte im elektrostatischen Feld. • Magnetisches Feld: Magnetische Feldgrößen, Induktivität der Spule, Durchflutungsgesetz, Magnetischer Kreis, Magnetische Energie der Spule, Kräfte im magnetischen Feld, Induktionsgesetz, Selbstinduktion, Influenz • Wechselstromkreis: Sinusförmige Änderung elektrischer Größen, Zeigerdarstellung und komplexe Darstellung, Grundsaltungen im Wechselstromkreis, Leistung, Energie • Grundlagen elektrische Maschinen: Gleichstrommaschine, Asynchronmaschine, Synchronmaschine • Halbleiter: Diode, Transistor, Operationsverstärker, Grundlagen elektronischer Schaltungen • Messung elektrischer Größen |
| Literatur: |
| <p><i>Verpflichtend:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • HAGMANN, Gert, 2020. <i>Grundlagen der Elektrotechnik: das bewährte Lehrbuch für Studierende der Elektrotechnik und anderer technischer Studiengänge ab 1. Semester</i>. 18. Auflage. Wiebelsheim: AULA-Verlag. ISBN 978-3-89104-830-6, 3-89104-830-0 <p><i>Empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ZASTROW, Dieter, 2018. <i>Elektrotechnik: ein Grundlagenlehrbuch</i>. 20. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-19306-5, 3-658-19306-9 • FLEGEL, Georg, BIRNSTIEL, Karl, NERRETER, Wolfgang, 2016. <i>Elektrotechnik für Maschinenbau und Mechatronik</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44773-8, 978-3-446-44496-6. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3139/9783446447738. • FISCHER, Rolf, LINSE, Hermann, 2012. <i>Elektrotechnik für Maschinenbauer: mit Elektronik, elektrischer Messtechnik, elektrischen Antrieben und Steuerungstechnik ; mit ... Tabellen, 113 Beispielen und 68 Aufgaben mit Lösungen</i> [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-8348-8304-9. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-8348-8304-9. |
| Anmerkungen: |
| |

| Fertigungsverfahren | | | |
|--|---|----------------|--------------------|
| Modulkürzel: | FV_ING | SPO-Nr.: | 11 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Pflichtfach | 2 |
| Schwerpunkte: | | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Sommersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Meyer, Roland | | |
| Dozent(in): | Feistle, Martin; Meyer, Roland | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 11: Fertigungsverfahren (FV_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 11: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung | | |
| Prüfungsleistungen: | 11: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FV_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• kennen die Grundlagen der wichtigsten spanenden und spanlosen Fertigungsverfahren• verstehen die ursächlichen Effekte und Auswirkungen bei Veränderung wesentlicher Prozessparameter• erhalten Entscheidungsgrundlagen zur Auswahl und dem Einsatz der teilweise auch konkurrierenden Fertigungsverfahren• werden befähigt, ihr fertigungstechnisches Wissen auf Problemstellungen der industriellen Anwendung zu transferieren• erhalten ein Grundverständnis zum Zusammenspiel von Konstruktion, Fertigungsplanung, Werkzeugmaschinen und den eigentlichen Fertigungsprozessen und -abläufen• kennen die Zusammenhänge, wie durch Fertigungsprozesse Werkstoffeigenschaften gezielt eingestellt bzw. verändert werden können• werden befähigt, die ingenieurwissenschaftlichen Aspekte zu erkennen und auf vergleichbare Problemstellungen zu übertragen | | | |

Inhalt:**Inhalte:**

- Einführung in die Verfahren der spanlosen und spanenden Fertigung gemäß DIN 8580
- Grundlagen der Zerspantechnik am Beispiel des Drehens incl. Berechnung von Schnittkräften, –leistungen, Bearbeitungs- sowie Standzeiten
- Kennenlernen der Eigenschaften von Schneidwerkstoffen sowie deren Einsatzmöglichkeiten
- Grundlagen und Zielsetzung der Beschichtungstechnologie für Werkzeuge
- Werkstoff- und verfahrensspezifische Grundlagen der Urformverfahren Gießen und Pulvermetallurgie
- Einführung in die gängigen Schweißverfahren incl. werkstoffspezifischer Aspekte
- Grundlagen der Fügechnik mit Blick auf Löt-, Klebe- und mechanische Fügeverfahren
- Grundlagen und Berechnungen zu Umformprozessen
- Grundlagen der Kunststoffbearbeitung am Beispiel Spritzgießen und Faserverbundkunststoffe

Literatur:*Verpflichtend:*

Keine

Empfohlen:

Keine

Anmerkungen:

Bonussystem: in der Lehrveranstaltung können Aufgaben gestellt werden, die je entsprechend qualitativ bearbeiteter Aufgabe zu Bonuspunkten für die Prüfungsleistung führen. Die maximale Anrechnung von Bonuspunkten erfolgt gemäß APO.

| Projekt Organisation und Gründung von Betrieben | | | |
|--|--|----------------|--------------------|
| Modulkürzel: | POrgaBetr_ING | SPO-Nr.: | 12 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Pflichtfach | 1 |
| Schwerpunkte: | | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Götz, Heike | | |
| Dozent(in): | Fischbacher, Johannes; Götz, Robert | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 5 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 58 h | |
| | Selbststudium: | 37 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 12: Projekt Organisation und Gründung von Betrieben (POrgaBetr_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 12: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung/Blended-Learning | | |
| Prüfungsleistungen: | 12: LN - StA+Koll. (Studienarbeit mit Kolloquium), schriftlich 8-15 Seiten oder Präsentation 15-20 Seiten; mdl.Prfg 10-15 Min. (POrgaBetr_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Projektteil</p> <p>Die Studierenden können eine komplexe praxisorientierte Aufgabenstellung über ein Semester hinweg erfolgreich bearbeiten und lösen. Insbesondere sind Sie in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none">• sich systematisch in ein für sie neues Fachthema einzuarbeiten• Informationen und Daten zielorientiert zu erheben, zu analysieren und wissenschaftlich korrekt zu zitieren• für konkrete betriebswirtschaftliche Fragestellungen begründete Lösungen im Team zu finden• Arbeitsergebnisse überzeugend zu präsentieren und nach technisch-wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren <p>Theorieteil Betriebsorganisation</p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none">• gewinnen einen Überblick über die Teilbereiche der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre | | | |

- entwickeln und stärken ein „ganzheitliches betriebswirtschaftliches Denken“ indem Sie die Zusammenhänge und Zielsetzungen der einzelnen Teilbereiche in einem produzierenden Unternehmen verstehen
- können wesentliche Grundbegriffe der BWL, unterschiedliche Organisationsformen, die Phasen der Produktentstehung sowie die wesentlichen Aufgaben der Produktionsplanung und -steuerung erläutern.

Für Dual-Studierende:

Nach dem Besuch der Veranstaltung "Projekt Organisation und Gründung von Betrieben" haben die Dual-studierenden die Organisation ihres Unternehmens und den Beitrag funktionaler Rollen ihres Unternehmens insbesondere im Kontext von Innovationsprozessen reflektiert. Darüber hinaus haben sie ihre Selbst- und Sozialkompetenzen ausgebaut und sind beispielsweise in der Lage, einfache Führungsaufgaben im Rahmen eines Projektes zu bewältigen.

Inhalt:

Projektteil:

- Entrepreneurship / Business Plan
- funktionale Rollen in einem Unternehmen / Projektteam
- Aufgabenbearbeitung in Kleingruppen
- Anwendung von Präsentationstechniken und -methoden
- Rechenschulung, Zitationsregeln
- Aufgabenbezogene Literaturrecherche und Dokumentation
- Schriftliche Dokumentation der Gruppenarbeit (Erstellung Projektbericht)

Theorieteil Betriebsorganisation:

- Unternehmensgliederung, Aufbau- und Ablauforganisation in Unternehmen
- Produktionsorganisation und Fertigungsprinzipien
- Produktentstehung und Erzeugnis Gliederung
- Produktionsplanung und -steuerung
- Personalwirtschaft

Dual-Studierende:

Aufgrund der bereits gesammelten Praxiserfahrung im Dual-Unternehmen haben Dualstudierende eine bessere Ausgangsposition zur Erarbeitung der Lehrinhalte. Sie bearbeiten primär strategische Aufgabenstellungen, bei denen sie ihr Wissen und bereits erworbenen Kompetenzen einbringen.

Literatur:

Verpflichtend:

- WÖHE, Günther, 2020. *Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre*. 27. Auflage. München: Vahlen. ISBN 978-3-8006-6300-2
- WIENDAHL, Hans-Peter, WIENDAHL, Hans-Hermann, 2020. *Betriebsorganisation für Ingenieure: mit ... 3 Tabellen* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46061-4, 3-446-46061-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446460614>.
- BRENZKE, Dieter, DORSCH, Monique, GESTRING, Ingo, GONSCHOREK, Dietmar, GONSCHOREK, Torsten, GRUBER, Joachim, HÄRDLER, Jürgen, JUNG, Robin, MIETKE, Romy, MUNKELT, Torsten, SCHWARZ, Matthias, SONNTAG, Ralph, STRUNZ, Herbert, VÖLKER, Sven, WALTER, Angela, ZIRKLER, Bernd, GONSCHOREK, Torsten, 20211206. *Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure: Lehr- und Praxisbuch* [online]. München: Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG PDF e-Book. ISBN 978-3-446-47257-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446472570>.

Empfohlen:

Keine

Anmerkungen:

1. Projektteil (60 Prozent) bestehend aus:

Projektarbeit mit folgenden Bestandteilen:

- Referat (mündlicher Vortrag)
- Rechercheaufgabe (schriftliche Form)
- Projektbericht (schriftliche Form)

2. Theorieteil (40 Prozent)

Schriftliche Abfrage außerhalb Prüfungszeitraum (Teilnahme verpflichtend)

| Ingenieurmathematik 2 | | | |
|--|--|----------------|--------------------|
| Modulkürzel: | IM2_ING | SPO-Nr.: | 13 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Pflichtfach | 3 |
| Schwerpunkte: | | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Hermann, Ileana | | |
| Dozent(in): | Hermann, Ileana | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 5 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 58 h | |
| | Selbststudium: | 67 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 13: Ingenieurmathematik 2 (IM2_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 13: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung | | |
| Prüfungsleistungen: | 13: schrP120 - schriftliche Prüfung, 120 Minuten (IM2_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| Ingenieurmathematik 1 | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden | | | |
| <ul style="list-style-type: none">entwickeln und erwerben die Fähigkeit, mathematische Kenntnisse auf einfache Problemstellungen aus der Technik kreativ und erfolgreich anwenden zu können: Sie bearbeiten akustische und elektrische Signale (periodisch fortgesetzte Funktionen) mit Hilfe der Fourier-Entwicklung im Reellen sowie im Komplexen.erlangen die Sicherheit im Umgang mit mathematischen Rechenverfahren und Algorithmen: Die Studierenden können Determinanten berechnen, die Inverse einer Matrix mit dem Gauß-Jordan-Verfahren bestimmen, Basen und Dimensionen von Vektorräumen und Unterräumen ermitteln sowie Eigenwertprobleme lösen.verfügen über ein abstraktes und analytisches Denken: Die Studierenden entscheiden vorteilhaft, welche Lösungsmethode für ein Gleichungssystem zielführend ist oder wie sich eine Kurve vorzüglich parametrisieren lässt.erkennen richtig, bei angewandten Aufgaben, den mathematischen Zusammenhang: - Bei Extremwertproblemen können sie die mathematische Funktion (Lagrange-Hilfsfunktion) selbst erstellen | | | |

und anschließend auf Extrema (Lagrange-Multiplikatorregel) untersuchen; - Die Studierenden unterscheiden die zwei Arten von Extrema (mit und ohne Nebenbedingung) und wählen die korrekte Lösungsmethode.

- besitzen die Kompetenz mathematische Wahrheiten aus verschiedenen Denkperspektiven zu betrachten und dabei entwickeln sie ein vernetztes Denken: - Die Studierenden können die Art eines Integrals (Kurvenintegral, Doppelintegral, Dreifachintegral, Oberflächenintegral) feststellen und sind fähig Volumen und Mantelflächen verschiedener Körper, Länge einer Kurve, Zirkulation und Fluss eines Geschwindigkeitsfeldes sowie Arbeit auf unterschiedlichen Weisen zu berechnen und letztendlich die Resultate zu analysieren und korrekt zu interpretieren; - Sie beherrschen den Wechsel von Polardarstellung zur Parameterdarstellung einer Kurve.
- lösen Differentialgleichungen indem sie ihre Art und die geeignete Lösungsmethode selbstständig bestimmen. Sie stellen die Lösungen graphisch dar und deuten sie.
- begreifen die Vorzüge einer regelmäßigen Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes.

Inhalt:

- Fourier-Reihen: Periodische Fortsetzungen: Direkte Fortsetzung. Gerade Fortsetzung. Ungerade Fortsetzung. Reelle Darstellung einer Fourier-Reihe. Komplexe Darstellung. Gibbsches Phänomen. Anwendungen.
- Lineare Algebra: Matrizen. Determinanten. Lineare Gleichungssysteme. Die Inverse einer Matrix: Das Gauß-Jordan Verfahren. Vektorräume. Unterräume. Basis. Dimension. Das Schmidtsche Orthonormierungsverfahren. Lineare Abbildungen. Spiegelungen. Drehungen. Senkrechte Projektionen. Skalarprodukt. Orthogonalität. Norm. Eigenwerte. Eigenvektoren. Quadratische Formen. Quadriken. Positiv definite Matrizen. Anwendungen.
- n- Dimensionale Kurven: Polardarstellung einer ebenen Kurve. Bogenlänge. Sektorfläche. Parameterdarstellung (PD). Länge und Fläche einer Kurve in PD. Parametrisierung nach der Bogenlänge s. Differenzieren von PD's. Tangenten- und Normaleneinheitsvektor. Krümmung und Krümmungsradius einer Kurve. Torsion. Binormaleneinheitsvektor. Anwendungen.
- Mehrdimensionale Differentialrechnung: Funktionen mehrerer Variablen. Skalarfelder. Partielle Funktionen. Grenzwerte. Stetigkeit. Partielle Ableitungen. Satz von Schwarz. Gradient. Hesse-Matrix. Richtungsableitung. Die totale Differenzierbarkeit. Das Differential. Die Kettenregel n-dimensional. Die Taylor-Reihe n-dimensional. Extremwertaufgaben ohne und mit Nebenbedingung. Lagrange Multiplikatorregel. Vektorfelder. Jacobi-Matrix. Rotation. Divergenz. Laplace-Operator. Anwendungen.
- Mehrdimensionale Integralrechnung: Kurvenintegrale 1. und 2. Art. Zirkulation und Fluss eines Vektorfeldes. Arbeitsintegral. Potential eines Gradientenfeldes. Doppelintegrale. Volumenintegrale. Oberflächenintegrale 1. und 2. Art. Flussintegral. Integralsätze: Stokes. Green. Gauß. Anwendungen.
- Exakte Differentialgleichungen. Laplace Transformation.

Literatur:

Verpflichtend:

- PAPULA, Lothar, 2000. *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 bis 4*. 9. Auflage. Braunschweig: Vieweg. ISBN 3-528-84237-7
- FETZER, Albert, HEINER, Fränkel, 2000. *Mathematik, Band 1 und 2* [online]. Berlin/Heidelberg: Springer PDF e-Book. ISBN 3-540-65584-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-24113-0>
<https://doi.org/10.1007/978-3-642-24115-4>.
- MEYBERG, Kurt und Peter VACHENAUER, 2000. *Höhere Mathematik, Band 1 und 2*. 5. Auflage. Berlin/Heidelberg: Springer. ISBN 3-540-66148-4
- ARENS, Tilo, HETTLICH, Frank, KARPFFINGER, Christian, 2013. *Mathematik* [online]. Heidelberg: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-8274-2347-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56741-8>.
- MERZIGER, Gerhard, Günter MÜHLBACH und Detlef WILLE, 2007. *Formeln + Hilfen zur Höheren Mathematik*. 5. Auflage. Springe: Binomi. ISBN 978-3-923923-35-9

Empfohlen:

Keine

| |
|--------------|
| Anmerkungen: |
| |

| Methoden der Produktentwicklung und CAD | | | |
|---|--|----------------|--------------------|
| Modulkürzel: | MethProdCAD_ING | SPO-Nr.: | 14 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | unbestimmt | 3 |
| Schwerpunkte: | | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Moll, Klaus-Uwe | | |
| Dozent(in): | Suchandt, Thomas (MethProdCAD_ING) Beil, Florian; Czogalla, Peter; Girtner, Sandra; König, Ludwig; Perponcher, Christian von (MethProdCAD_P_ING) | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 14: Methoden der Produktentwicklung und CAD (MethProdCAD_ING) 14: Methoden der Produktentwicklung und CAD (Zulassungsvoraussetzung) (MethProdCAD_P_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 14: SU - seminaristischer Unterricht; 14: Pr - Praktikum/inverted classroom/digitale Durchführung | | |
| Prüfungsleistungen: | 14: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (MethProdCAD_ING) 14: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (MethProdCAD_P_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| erfolgreiches Ablegen des LN | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">kennen die Vorgehensweise der systematischen und methodengestützten Produktentwicklungverstehen die Zusammenhänge zwischen der Entwicklung und Konstruktion und anderen Fachbereichen eines entwickelnden und produzierenden Unternehmensentwickeln eigenständig anspruchsvolle Produkte durch Anwendung der vermittelten Methoden und unter Anwendung adäquater Arbeitstechnikenverstehen die für die Produktentwicklung erforderliche Kommunikation in einem Unternehmenwenden das Wissen an, um funktional und sozial in einem Projektteam Mitglied zu sein | | | |

- entwickeln eigenständig Bauteile und Baugruppen mit dem 3D-CAD-System CATIA (Erstellung von Modellen, Erstellung von Baugruppen, Ableitung normgerechter Zeichnungen)

Die Studierenden

- kennen die Vorgehensweise bei der Erstellung eines 3D-CAD-Modells
- entwickeln eigenständig 3D-Konstruktionen von Bauteilen und Baugruppen mit dem CAD-System CATIA
- erstellen eigenständig 2D-Zeichnungen mittels des CAD-Systems CATIA von diesen Bauteilen und Baugruppen incl. vollständiger Bemaßungen, Toleranzen und Oberflächenangaben
- können selber eine Qualitätskontrolle der erstellten Konstruktionen durchführen
- kennen die Vorgehensweisen des Strukturbaumaufbaus und des Datenmanagements im CAD-System CATIA

Inhalt:

- grundsätzliche Phasen des Produktentwicklungsprozesses
- Lastenheft, Pflichtenheft, Spezifikation
- Abstraktion
- Funktionsstrukturen
- Lösungssuche und Kreativitätstechniken zur Lösungsfindung
- Systematische Aufbereitung von Lösungsansätzen (Morphologie) und Variations- und Kombinationstechniken
- Bewertung von Konzepten und Konzeptauswahl
- Erstellung technischer Entwürfe, Entwurfskonstruktion
- Gestaltungsgrundregeln, -richtlinien und -prinzipien
- Grundlegende Konstruktionselemente
- Semesterübung zur Umsetzung des gelernten Stoffs
- Arbeiten mit dem 3D-CAD-System CATIA (Bauteilkonstruktion, Baugruppenkonstruktion, Zeichnungsableitung)
- Sketcher: Erstellung, Aufbau und Parametrierung von Skizzen als ein Ausgangspunkt für die Erstellung von 3D-Konstruktionen im CAD-System CATIA
- Part Design: Erstellung dreidimensionaler Bauteile, kubisch und rotationssymmetrisch
- Drafting (Teil 1): Einrichtung Zeichenblatt und Schriftfeldeintragungen, Zeichnungsableitung von Bauteilen und Anordnung von Ansichten, Erstellung von Schnitten und Ausbrüchen, Bemaßung, Toleranzeintragung für eine normgerechte Darstellung
- Assembly Design: virtueller Zusammenbau von Bauteilen zu Baugruppen mittels Bedingungen (Constraints), Assembly Design als Startpunkt für die Konstruktion und Konstruktion von Bauteilen in der Umgebung einer Baugruppe, Strukturbaumaufbau, Qualitätskontrolle von Assemblies
- Drafting (Teil 2:) Zeichnungsableitung von Baugruppen, Schnitterstellung und notwendige Einstellungen für eine normgerechte Darstellung

Literatur:

Verpflichtend:

- KOLLER, Rudolf, 1998. *Konstruktionslehre für den Maschinenbau: Grundlagen zur Neu- und Weiterentwicklung technischer Produkte mit Beispielen* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-642-80417-5, 978-3-642-80418-2. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-80417-5>.
- EHRENSPIEL, Klaus, MEERKAMM, Harald, 2017. *Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44908-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446449084>.
- BENDER, Beate, GERICHKE, Kilian, PAHL, Gerhard, 2021. *Pahl/Beitz Konstruktionslehre: Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung* [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-57303-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-57303-7>.

- CONRAD, Klaus-Jörg, 2019. *Grundlagen der Konstruktionslehre: Maschinenbau-Anwendungen und Orientierung auf Menschen : mit 278 Bildern, 104 Tabellen, zahlreichen Kenntnisfragen und Aufgabenstellungen mit Lösungen* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45322-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446453227>.
- LINDEMANN, Udo, 2009. *Methodische Entwicklung technischer Produkte: Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden* [online]. Berlin: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-642-01422-2, 978-3-642-01423-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-01423-9>.
- LIST, Ronald, 2017. *CATIA V5 – Grundkurs für Maschinenbauer: Bauteil- und Baugruppenkonstruktion, Zeichnungsableitung* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-17333-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-17333-3>.

Empfohlen:

Keine

Verpflichtend:

- LIST, R., 2017. *CATIA V5 - Grundkurs für Maschinenbauer*. 8. Auflage. Wiesbaden: Springer-Verlag. ISBN 978-3-658-17333-3

Empfohlen:

Keine

Anmerkungen:

| Projekt Konstruktion und Entwicklung | | | |
|--|--|----------------|----------------------------|
| Modulkürzel: | ProjKonEntw_ING | SPO-Nr.: | 15 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Pflichtfach | 4 |
| Schwerpunkte: | | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | Winter- und Sommersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Sitzmann, Gerald | | |
| Dozent(in): | Bednarz, Martin; Binder, Thomas; Diel, Sergej; Handwerker, Michael; Haug, Thomas; Helmer, Thomas; Klump, David; Kolb, Jan Christopher; Koval, Leonid; Perponcher, Christian von; Pyrek, Filip; Reum, Tobias; Riess, Hermann; Ritzer, Stephan; Romano, Marco; Roth, Michael; Sitzmann, Gerald; Suchandt, Thomas; Tröber, Philipp | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 15: Projekt Konstruktion und Entwicklung (ProjKonEntw_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 1: Prj - Projekt: Bei der Projektarbeit handelt es sich um eine Gruppenarbeit, bei der mehrere Studierende eine gemeinsame Aufgabenstellung im Team erarbeiten und die Ergebnisse mündlich und schriftlich präsentieren. Jeder Studierende hat zur gemeinsamen Aufgabenstellung individuell beizutragen und eine mündliche Präsentation im Umfang von 15 Minuten abzuliefern. Der schriftliche Teil hat einen Umfang von ca. 5-25 Seiten pro Studierenden. | | |
| Prüfungsleistungen: | 15: Projektarbeit mit mdl. Präsentation (15 min) und schriftlicher Ausarbeitung (5 - 25 Seiten) (ProjKonEntw_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">können eine komplexe Entwicklungs- und Konstruktionsaufgabe über ein Semester hinweg in einem Team selbstständig und erfolgreich bearbeiten | | | |

- erwerben die Fertigkeit und die Methoden, das ingenieurwissenschaftlich-technische Grundlagenwissen an konkreten ingenieurgemäßen Aufgabenstellungen, z.B. Entwicklung, Entwurf und Konstruktion von Fahrzeugteilen und -komponenten anzuwenden.
- können sich in eine für sie neue Themenstellung konstruktiver Art eigenständig einarbeiten und diese unter Anwendung ingenieurwissenschaftlicher Methoden systematisch bearbeiten
- sind zur Ausführung von Konstruktionen nach funktionellen, technisch-wirtschaftlichen, fertigungstechnischen und umweltbezogenen Kriterien befähigt
- können erzielte Projektergebnisse kompetent diskutieren, präsentieren und gemäß der technischen Standards dokumentieren
- verstehen das Zusammenwirken verschiedener Fachdisziplinen im Konstruktionsprozess
- besitzen Methoden- und Sozialkompetenz in Bereichen wie Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Kreativtechniken, Projektmanagement und Zeitmanagement

Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung sind die Dualstudierenden aufgrund der breiteren Erfahrungen durch die Praxisphasen und der Anwendung der Theorieinhalte in den Unternehmen in der Lage sich in größerer Detailtiefe mit der angebotenen Thematik zu befassen und komplexere Aufgabenstellungen zu lösen.

Inhalt:

- Bearbeitung einer praxisnahen, konstruktiven Studienarbeit im Team; die Aufgaben differieren von Semester zu Semester; meist werden mehrere Themen angeboten, aus welchen eines ausgewählt wird.
- Kennenlernen und Anwendung methodischer Konstruktion

Aufgrund der bereits gesammelten Praxiserfahrung im Dual-Unternehmen haben Dualstudierende eine bessere Ausgangsposition zur Erarbeitung der Lehrinhalte. Die Praxiserfahrung wird im Praktikum aktiv eingebunden, Dualstudierende können ihr Wissen und bereits erworbenen Kompetenzen einbringen.

Angepasste Lehrveranstaltungen für Dual-Studierende:

- Optional: Anrechnung von Projektaufgaben aus der betrieblichen Praxis bei Nachweis durch entsprechende Dokumentation gemäß vorgesehener Prüfungsleistung
- Erhöhte Komplexität der Projektaufgabe bei vorhandenen Lehrveranstaltungen
- Berücksichtigung der vertieften Anwendbarkeit der Inhalte

Literatur:

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

- GEUPEL, Helmut, 1996. *Konstruktionslehre: Methodisches Konstruieren für das praxisnahe Studium* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-642-61098-1, 978-3-540-60625-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-61098-1>.

Anmerkungen:

| | | | |
|--|--|----------------|----------------------------|
| Projekt | | | |
| Modulkürzel: | Projekt_ING | SPO-Nr.: | 16 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Pflichtfach | 6 |
| Schwerpunkte: | | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | Winter- und Sommersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Meintrup, David | | |
| Dozent(in): | Bednarz, Martin; Bock, Jürgen; Böhmländer, Dennis; Bornschlegl, Martin; Göllinger, Harald; Großmann, Daniel; Haug, Thomas; Kern, Harald; Költzsch, Konrad; Meyer, Roland; Schiendorfer, Alexander; Schlingensiepen, Jörn; Schneider, Yvonne; Wein, Fabian; Weitz, Peter; Zehbold, Cornelia | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 16: Projekt (Projekt_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | Projektarbeit | | |
| Prüfungsleistungen: | 16: PA - Projektarbeit mündliche Präsentation (15 min) schriftliche Ausarbeitung 5-25 Seiten (Projekt_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | WI-B: Projekt | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Studierende lösen im Team über ein Semester hinweg mit großer Eigenverantwortung eine in sich geschlossene, anspruchsvolle fachliche Aufgabenstellung. Sie...</p> <ul style="list-style-type: none">• können die Aufgabe im Team detaillieren und strukturieren, sie können priorisieren und in methodischen Schritten umsetzen.• können als Team selbstständig eine Gesamtlösung erarbeiten, die quantitativ und qualitativ und für die Auftraggeber erfolgreich und relevant ist.• können sich in ein für sie neues Thema eigenständig einarbeiten und dieses im Zusammenwirken von ingenieur- und wirtschaftswissenschaftlichen Methoden und unter Anwendung ihres Grundlagenwissens selbstständig erfolgreich bearbeiten. | | | |

- können fachübergreifende Zusammenhänge erarbeiten und verstehen und mit dem Zusammenwirken verschiedener Fachdisziplinen, insbesondere von Technik und Betriebswirtschaft umgehen.
- sind in der Lage, Fachaufgaben mündlich zu erläutern und in den Zusammenhang ihres Fachgebietes einzuordnen, Ansätze zu ihrer Lösung zu begründen und Ergebnisse zu präsentieren.
- können die erzielten Projektergebnisse kompetent diskutieren, den Auftraggebern überzeugend präsentieren und nach wissenschaftlichen Standards dokumentieren.
- beherrschen den Einsatz von Projektmanagementmethoden zur Lösung von Aufgabenstellungen in Gruppen.
- besitzen Methoden- und Sozialkompetenz in Bereichen wie Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Führungsverhalten, Kreativtechniken, Zeitmanagement und können diese effektiv zu Lösung von Problemstellungen im Ingenieurwesen einsetzen.

Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung sind Dualstudierende aufgrund der breiteren Erfahrungen durch die Praxisphasen und der Anwendung der Theorieinhalte in den Unternehmen in der Lage, sich in größerer Detailtiefe mit der angebotenen Thematik zu befassen und komplexere Aufgabenstellungen zu lösen. Eine erhöhte Methoden- und Sozialkompetenz führt zu tiefergehendem Verständnis für Teamaufgaben und -prozesse.

Inhalt:

- Bearbeitung einer semesterbegleitenden Projektaufgabe im Team.
- Die Projektaufgaben differieren von Semester zu Semester. Meist werden mehrere unterschiedliche Projektthemen angeboten, aus welchen die Studierenden eines auswählen.
- Die Themenstellungen sind typische, komplexe, praxisrelevante Ingenieuraufgaben.
- Die Themenstellungen sind typische, praxisrelevante Ingenieuraufgaben (fokussiert auf die Studiengänge in den Fakultäten Wirtschaftsingenieurwesen und Maschinenbau, aber nicht darauf beschränkt).

Aufgrund der bereits gesammelten Praxiserfahrung im Dual-Unternehmen haben Dualstudierende eine bessere Ausgangsposition zur Erarbeitung der Lehrinhalte. Die Praxiserfahrung wird im Projekt aktiv eingebunden, Dualstudierende können ihr Wissen und bereits erworbenen Kompetenzen einbringen.

Angepasste Lehrveranstaltungen für Dual-Studierende:

- Optional: Anrechnung von Projektaufgaben aus der betrieblichen Praxis bei Nachweis durch entsprechende Dokumentation gemäß vorgesehener Prüfungsleistung
- Erhöhte Komplexität der Projektaufgabe bei vorhandenen Lehrveranstaltungen
- Berücksichtigung der vertieften Anwendbarkeit der Inhalte

Literatur:

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

- HEMMRICH, Angela, HARRANT, Horst, 2015. *Projektmanagement: in 7 Schritten zum Erfolg* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44733-2, 978-3-446-44620-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446447332>.

Anmerkungen:

| Praktikum | | | |
|---|---|----------------|----------------------------|
| Modulkürzel: | Praktikum_MB | SPO-Nr.: | 20 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Pflichtfach | 5 |
| Schwerpunkte: | | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | Winter- und Sommersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Krämer, Wolfgang | | |
| Dozent(in): | | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 24 ECTS / 0 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 0 h | |
| | Selbststudium: | 600 h | |
| | Gesamtaufwand: | 600 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 20: Praktikum (Praktikum_MB) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 20: Pr - Praktikum | | |
| Prüfungsleistungen: | 20: PB - Praktikumsbericht (Praktikum_MB) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">Einführung in die Tätigkeit des Ingenieurs anhand konkreter AufgabenstellungenEinsicht in technische und betriebliche Abläufe eines Unternehmens mit industriellem Schwerpunkt Dual-Studierende absolvieren das Praktikum im Partnerunternehmen. Sie profitieren dabei von ihrer vertieften praktischen Vorerfahrung und der Kenntnis des Unternehmens und übernehmen anspruchsvolle Aufgaben. Eine systematische Reflektion der Zusammenhänge zwischen Studieninhalten und Tätigkeiten im Praktikum im Partnerunternehmen findet statt. | | | |
| Inhalt: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">Selbstständige Mitarbeit an Projekten und Problemstellungen, deren Themen in enger fachlicher Verbindung mit dem absolvierten Studium bestehen, bzw. eine wertvolle Ergänzung darstellenAnwendung und Vertiefung von Kenntnissen, Methoden und Verfahren, die im theoretischen Studium gelehrt und vermittelt werden | | | |

Für Dual-Studierende ist das Praxissemester gemäß §18 (5) APO im Dual Unternehmen abzuleisten. Im Praxisbericht wird die Verzahnung von Studium und praktischer Tätigkeit thematisiert.

Literatur:

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

Keine

Anmerkungen:

Anmerkung:

- Das Praktikum kann nur bei dafür zugelassenen Firmen durchgeführt werden.
- Die berufliche Qualifikation des Betreuers sollte dem einschlägigen Bachelorabschluss entsprechen.
- Hochschulen und angeschlossene Institute werden nicht zugelassen.

LN-Anforderung:

- Praktikumsvertrag
Das praktische Studiensemester des zweiten Studienabschnitts umfasst einen Zeitraum von 20 Wochen und wird durch Lehrveranstaltungen begleitet.
- Zeugnis
- Praktikumsbericht

| Praxisseminar | | | |
|---|---|----------------|----------------------------|
| Modulkürzel: | Praxissem_ING | SPO-Nr.: | 21 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Pflichtfach | 5 |
| Schwerpunkte: | | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | Winter- und Sommersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Waltz, Manuela | | |
| Dozent(in): | | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 2 ECTS / 2 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 23 h | |
| | Selbststudium: | 27 h | |
| | Gesamtaufwand: | 50 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 21: Praxisseminar (Praxissem_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 21: S - Seminar | | |
| Prüfungsleistungen: | 21: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (Praxissem_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| Teilnahme an der Informationsveranstaltung zum Praxissemester und Praxisseminar | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Das Praxisseminar vermittelt berufsfeldorientierte Kompetenzen. Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none">komplexe Aufgaben in einem Team selbstständig zu bearbeiten,können ihre fachlichen Kenntnisse auf konkrete Fragestellungen anwenden,stärken ihre sozialen, persönlichen und methodischen Kompetenzen (z. B. durch Moderieren, Präsentieren),Aufgabenstellungen im Team umsetzen und Probleme in Teamarbeit bewältigen,Realabläufe durch Simulationen abzubilden,alternative Lehr- und Lernplattformen einzusetzen. <p>Bei Dual-Studierenden liegen aufgrund der umfangreicheren Praxiserfahrungen bereits vertiefte Kenntnisse in berufsfeldorientierten Kompetenzen vor. In den gewählten Seminaren kann daher tiefer auf die jeweils behandelten Inhalte eingegangen werden bzw. gezielt ausbaufähige Bausteine gewählt werden.</p> | | | |

| |
|--|
| Inhalt: |
| <p>3-tägige Blockveranstaltung zu berufsfeldorientierten Kompetenzen, z.B. Exkursionen, Workshops, Seminare und Weiterbildungskurse zu Themen wie Moderation, Präsentation, Konfliktmanagement, Rhetorik, wissenschaftliches Arbeiten, Ethik usw.</p> <p>Angepasste Lehrveranstaltung für Dual-Studierende:</p> <p>Aufgrund der umfangreichen Praxiserfahrungen gibt es für Dual-Studierende die Option zur Verkürzung der Seminarzeiten auf eine 1-Tages-Veranstaltung. Diese kann aus dem Angebot der Fakultät Maschinenbau oder auch aus dem Angebot des Career Service gewählt werden.</p> |
| Literatur: |
| <p><i>Verpflichtend:</i></p> <p>Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i></p> <p>Keine</p> |
| Anmerkungen: |
| <ul style="list-style-type: none">• Das Seminarangebot wird jedes Semester aktualisiert und zusammen mit den Angaben zu den Referenten und konkreten Themen, Inhalten, Medienformen und Literatur bekannt gegeben.• Organisatorische Aspekte werden in der Informationsveranstaltung zum Praxissemester und Praxisseminar erläutert. |

| Projekt- und Qualitätsmanagement | | | |
|--|--|----------------|--------------------|
| Modulkürzel: | PQM_EEE | SPO-Nr.: | 22 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Pflichtfach | 5 |
| Schwerpunkte: | | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Weitz, Peter | | |
| Dozent(in): | Pelzel, Robert; Wächter, Gerhard; Weitz, Peter | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 4 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 53 h | |
| | Gesamtaufwand: | 100 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 22: Projekt- und Qualitätsmanagement (PQM_EEE) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 22: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung | | |
| Prüfungsleistungen: | 22: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (PQM_EEE) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| Gemäß SPO, Paragraph 7 Satz 2: und Anlage SPO 2.2 Praktisches Studiensemester: Zum Eintritt in das praktische Studiensemester ist nur berechtigt, wer in allen Prüfungen und bestehenserheblichen studienbegleitenden Leistungsnachweisen des ersten Studienabschnittes mindestens die Note „ausreichend“ erzielt hat sowie mindestens 20 ECTS -Leistungspunkte aus den Pflichtmodulen des zweiten Studienabschnittes erbracht hat. | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| Gemäß SPO, Paragraph 7 Satz 2: und Anlage SPO 2.2 Praktisches Studiensemester: Zum Eintritt in das praktische Studiensemester ist nur berechtigt, wer in allen Prüfungen und bestehenserheblichen studienbegleitenden Leistungsnachweisen des ersten Studienabschnittes mindestens die Note „ausreichend“ erzielt hat sowie mindestens 20 ECTS -Leistungspunkte aus den Pflichtmodulen des zweiten Studienabschnittes erbracht hat. | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• lernen Grundbegriffe und verwenden die fachspezifische Terminologie sicher• erhalten einen Überblick über die Zusammenhänge des Projektgeschäftes und des Prozessdenkens• vertiefen Kenntnisse in den Bereichen Kommunikation, Führung und konsequenter Kundenorientierung• können Projektstrukturen und Netzpläne berechnen sowie bewerten• erlernen die richtige Anwendung von Werkzeugen wie MS-Project• sind fähig, die Wirkungsweise von modernem, innovativem Projekt- und Qualitätsmanagement einzuschätzen | | | |

- erarbeiten sich Handlungs- und Analyseprinzipien von Projektleitern und Qualitätsbeauftragten

Für Dual-Studierende:

Dual-Studierende haben Erfahrungen aus ihren Partnerunternehmen im Lichte der erlernten Methoden reflektiert und können in konkreten Praxisbeispielen die Anwendung der Methoden aufzeigen.

Inhalt:

- Projektdefinition und Projektorganisation
- Projektstrukturplanung, Termin- und Ablaufplanung (CPM, MPM)
- Aufwandsschätzung und Preisfindung, Projektkontrolle durch EVA
- Risikomanagement in Projekten, FMEA
- Claim- und Changemanagement
- Projektabschlusstechniken und Abnahmeverfahren
- Entwicklung des Qualitätsverständnisses, TQM-Philosophie, BSC
- Qualitätsmanagement-Systeme, QM-Umsetzung, ISO 9001
- Q-Methoden wie FTA, TRIZ und QFD
- Prozessmanagement, ausgewählte Werkzeuge (7Q, 7M)

Angepasste Lehrveranstaltung für Dual-Studierende:

Für Dual-Studierende gibt es die Option zur Anerkennung der Lehrveranstaltung ohne Benotung bei Nachweis entsprechender innerbetrieblicher Schulungen zu dieser Thematik im Dual-Unternehmen.

Literatur:

Verpflichtend:

- SCHELLE, Heinz, Roland OTTMANN und Astrid PFEIFFER, 2006. *Project manager*. 1. Auflage. Nuremberg: GPM. ISBN 978-3-924841-30-0, 3-924841-30-6

Empfohlen:

- SCHELLE, Heinz, Roland OTTMANN und Astrid PFEIFFER, 2008. *ProjektManager*. 3. Auflage. Nürnberg: GPM, Dt. Ges. für Projektmanagement. ISBN 3-924841-26-8
- BURGHARDT, Manfred, 2018. *Projektmanagement: Leitfaden für die Planung, Überwachung und Steuerung von Projekten*. 10. Auflage. Erlangen: Publicis Publishing. ISBN 978-3-89578-472-9, 3-89578-472-9
- SCHMITT, Robert und Tilo PFEIFER, 2015. *Qualitätsmanagement: Strategien - Methoden - Techniken*. 5. Auflage. München [u.a.]: Hanser. ISBN 978-3-446-43432-5, 3-446-43432-1

Anmerkungen:

Prüfungsvoraussetzung:

Erfolgreiche Teilnahme mit Anwesenheitspflicht am Unterricht

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:

Gemäß SPO, § 7 (2) und Anlage SPO 2.2:

Zum Eintritt in das praktische Studiensemester ist nur berechtigt, wer in allen Prüfungen und bestehenserheblichen studienbegleitenden Leistungsnachweisen des ersten Studienabschnittes mindestens die Noten "ausreichend" erzielt hat sowie mindestens 20 ECTS-Leistungspunkte aus den Pflichtmodulen des zweiten Studienabschnittes erbracht hat.

Dual-Studierende sind dazu aufgefordert, zu den Modulinhalten passende Case Studies aus ihren Partnerunternehmen einzubringen. Diese werden von Dozierenden aufgearbeitet und in Gruppenarbeiten von den Studierenden bearbeitet.

| Seminar Bachelorarbeit | | | |
|--|--|----------------|----------------------------|
| Modulkürzel: | Seminar_BA_ING | SPO-Nr.: | 19.1 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Pflichtfach | 7 |
| Schwerpunkte: | | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | Winter- und Sommersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Burger, Uli | | |
| Dozent(in): | | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 3 ECTS / 2 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 24 h | |
| | Selbststudium: | 21 h | |
| | Gesamtaufwand: | 75 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 19.1: Seminar Bachelorarbeit (Seminar_BA_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 19.1: Seminar | | |
| Prüfungsleistungen: | 19.1: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (Seminar_BA_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| Erfolgreiches Absolvieren des Praktikums (inkl. Bestätigung durch THI) | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">vertiefen die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens in den Ingenieurwissenschaftenwerden zur methodischen Literaturrecherche befähigterarbeiten in kurzen Zeiträumen eine klare Gliederung als Basis der Bachelorarbeitführen fachliche Diskussionen zum thematischen Aufbau | | | |
| Inhalt: | | | |
| Einführung / Informationsveranstaltung via Moodle-Online-Kurs: https://moodle.thi.de/course/view.php?id=6753 Seminar Bachelorarbeit Wissenschaftlicher Anspruch der Bachelorarbeit („Leitfaden für Bachelorarbeit“) Prüfungsrechtliche Rahmenbedingungen Einführung in die Recherche- und Dokumentationstechniken (Kurzvorstellung der Dienstleistungen der Hochschulbibliothek) | | | |

| |
|---|
| <p>Themenfindung</p> <ul style="list-style-type: none">• Individuelle Wahl des Themas und des Betreuers• Eigenständige Kontaktaufnahme mit Unternehmen und Professoren <p>Einarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none">• Individuelle Kontaktaufnahme mit dem betreuenden Dozenten und Themenvorschlag• Einarbeitung und schriftliche Formulierung der Themenstellung• Zeitplan für die Bachelorarbeit erstellen und abstimmen• Gliederung der Bachelorarbeit aufstellen• Anmeldung der Bachelorarbeit vorbereiten |
| Literatur: |
| <p><i>Verpflichtend:</i></p> <p>Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i></p> <p>Keine</p> |
| Anmerkungen: |
| <p>LN Seminar Bachelorarbeit: Bewertung „mit Erfolg“ durch den betreuenden Professor erforderlich – Unterschrift des Professors auf dem Bachelorarbeitsgutachten</p> <p>Das Seminar Bachelorarbeit wird betreut durch:</p> <ul style="list-style-type: none">• Erstprüfer der Abschlussarbeit• Amt für Studien- und Prüfungsangelegenheiten• Hochschulbibliothek |

| Bachelorarbeit | | | |
|---|---|----------------|----------------------------|
| Modulkürzel: | BA_ING | SPO-Nr.: | 19.2 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Pflichtfach | 7 |
| Schwerpunkte: | | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch/Englisch | 1 Semester | Winter- und Sommersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Feifel, Elke | | |
| Dozent(in): | | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 12 ECTS / 0 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 0 h | |
| | Selbststudium: | 300 h | |
| | Gesamtaufwand: | 300 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 19.2: Bachelorarbeit (BA_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 19.2: S - Seminar | | |
| Prüfungsleistungen: | 19.2: Bachelor-Abschlussarbeit (BA_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| LN Seminar Bachelorarbeit - Bewertung „mit Erfolg“ durch den betreuenden Professor erforderlich (Unterschrift des Professors auf dem Bachelorarbeitsgutachten) | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Mit der Bachelorarbeit sollen die Studierenden zeigen, dass sie die Fähigkeiten besitzen, innerhalb einer angemessenen Frist ein Problem aus dem Fachgebiet der Ingenieurwissenschaften nach wissenschaftlichen Methoden qualifiziert zu bearbeiten.</p> <p>Die Studierenden sollen in der Lage sein, eine Aufgabenstellung aus dem Bereich des Maschinenbaus mit ingenieurwissenschaftlichen Methoden eigenverantwortlich, systematisch und kreativ zu lösen.</p> <p>Die Abschlussarbeit soll dabei bevorzugt Problemstellungen der betrieblichen Praxis betreffen.</p> <p>Die Erstellung der Bachelorarbeit wird von einem Professor der Hochschule Ingolstadt betreut und von zwei Gutachtern, wovon einer der Betreuer sein soll, bewertet.</p> <p>Die Abschlussarbeit soll einen Zeitaufwand von ca. 300 Zeitstunden widerspiegeln.</p> | | | |
| Inhalt: | | | |
| Ingenieurwissenschaftliche Graduierungsarbeit | | | |

Für Dual-Studierende ist die Abschlussarbeit in Zusammenarbeit mit dem jeweiligen Dual-Unternehmen anzufertigen. Die inhaltliche Detailierung und der wissenschaftliche Anspruch wird in Zusammenarbeit von firmenseitiger Betreuung und Erstprüferin/Erstprüfer an der Technischen Hochschule sichergestellt.

Literatur:

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

Keine

Anmerkungen:

Einzelheiten zur Anfertigung der Bachelorarbeit können über Moodle im Bereich der Fakultät Maschinenbau und über die Informationen im Bachelorseminar entnommen werden.

5.2 Wahlpflichtmodule der Studienschwerpunkte

| Aerodynamik | | | |
|--|--|----------------|--------------------|
| Modulkürzel: | Aerody_LT | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Pflichtfach | 4 |
| Schwerpunkte: | Entwicklung Flugsysteme Theorie und Grundlagen | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Sommersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Költzsch, Konrad | | |
| Dozent(in): | Oelker, Hans-Christoph | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 5 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 58 h | |
| | Selbststudium: | 67 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Aerodynamik (Aerody_LT) | | |
| Lehrformen des Moduls: | seminaristischer Unterricht/ Übung | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (Aerody_LT) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <div>Die Studierenden</div> <ul style="list-style-type: none">• sind befähigt, die Strömung um einen Flügel zu verstehen und Maßnahmen zur Veränderung vorzuschlagen• verstehen die Grundlagen der Potentialtheorie• verstehen die Umsetzung der Potentialtheorie in Profil- und Traglinientheorie• sind befähigt, die Grundlagen der Überschallaerodynamik zu verstehen• besitzen Abstraktionsvermögen und können Aufgaben selbstständig und im Team strukturiert lösen | | | |
| Inhalt: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• Grundbegriffe der Aerodynamik und Strömungsstrukturen• Einführung in die Gleichungen zur Beschreibung von Strömungen• Potentialtheorie (Potential und Stromfunktion)• Profiltheorie (Skeletttheorie, Tropfentheorie)• Konforme Abbildungen, komplexe Strömungsfunktionen | | | |

- Traglinientheorie und Einführung in die Tragflächentheorie
- Überschallaerodynamik (senkrechte und schräge Verdichtungsstöße, Expansion, Lavaldüse)
- Strömungsmechanische Kennzahlen (Machzahl, Reynoldszahl)

Literatur:*Verpflichtend:*

- GERSTEN, Klaus, 1991. *Einführung in die Strömungsmechanik: mit 10 Tabellen und 52 durchgerechneten Beispielen*. 6. Auflage. Braunschweig: Vieweg. ISBN 3-528-43344-2
- SCHLICHTING, Hermann, GERSTEN, Klaus, KRAUSE, Egon, OERTEL, Herbert, MAYES, Katherine, 2017. *Boundary-layer theory* [online]. Berlin ; Heidelberg: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-662-52919-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-52919-5>.
- SCHLICHTING, Hermann, TRUCKENBRODT, Erich, 2001. *Aerodynamik des Flugzeuges* [online]. 1. Band. Berlin: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-642-56911-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-56911-1>.
- SCHLICHTING, Hermann, TRUCKENBRODT, Erich, 2001. *Aerodynamik des Flugzeuges* [online]. Band 2. Berlin: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-642-56910-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-56910-4>.
- BROCKHAUS, Rudolf, ALLES, Wolfgang, LUCKNER, Robert, 2011. *Flugregelung* [online]. Berlin: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-642-01442-0, 978-3-642-01443-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-01443-7>.
- SCHÜTZ, Thomas, 2013. *Hucho - Aerodynamik des Automobils: Strömungsmechanik, Wärmetechnik, Fahrdynamik, Komfort ; mit ... 49 Tabellen* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien PDF e-Book. ISBN 978-3-8348-1919-2, 978-3-8348-2316-8. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-2316-8>.
- ROSSOW, Cord-Christian, 2014. *Handbuch der Luftfahrzeugtechnik: mit 1130 Bildern und 34 Tabellen* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-42341-1, 3-446-42341-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446436046>.
- THOMAS, Fred, 1984. *Grundlagen für den Entwurf von Segelflugzeugen*. 2. Auflage. Stuttgart: Motorbuch-Verl.. ISBN 3-87943-682-7

Empfohlen:

- KÜCHEMANN, Dietrich, 2012. *The aerodynamic design of aircraft: a detailed introduction to the current aerodynamic knowledge and practical guide to the solution of aircraft design problems*. Reston, VA: American Institute of Aeronautics and Astronautics. ISBN 978-1-62198-370-5
- ANDERSON, John David, 2001. *A history of aerodynamics and its impact on flying machines*. 1. Auflage. Cambridge [u.a.]: Cambridge Univ. Press. ISBN 0-521-66955-3, 0-521-45435-2
- ANDERSON, John David, 2017. *Fundamentals of aerodynamics*. S. Auflage. New York, NY: McGraw Hill Education. ISBN 978-1-259-12991-9, 978-1-259-25134-4
- OSWATITSCH, Klaus, 1976. *Grundlagen der Gasdynamik* [online]. Vienna: Springer Vienna PDF e-Book. ISBN 978-3-7091-8415-8, 978-3-7091-8416-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-7091-8415-8>.
- ZIEREP, Jürgen, 1991. *Ähnlichkeitsgesetze und Modellregeln der Strömungslehre* [online]. Karlsruhe: Braun-Verlag PDF e-Book. ISBN 978-3-662-21597-5, 978-3-7650-2041-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-21597-5>.
- MEIER, Hans-Ulrich und Burghard CIESLA, 2006. *Die Pfeilflügelentwicklung in Deutschland bis 1945: die Geschichte einer Entdeckung bis zu ihren ersten Anwendungen*. Bonn: Bernard & Graefe. ISBN 3-7637-6130-6
- OERTEL, Herbert, 2004. *Prandtl's Essentials of Fluid Mechanics* [online]. New York, NY: Springer New York PDF e-Book. ISBN 978-0-387-21803-8, 978-0-387-40437-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/b97538>.
- WHITFORD, Ray, 1987. *Design for air combat*. 1. Auflage. London: Jane's. ISBN 0-7106-0426-2
- MOIR, Ian und Allan SEABRIDGE, 2009. *Aircraft Systems: mechanical, electrical, and avionics subsystems integration*. T. Auflage. New York [u.a.]: John Wiley & Sons, Ltd. ISBN 978-0-470-05996-8, 0-470-05996-6

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen.

| Akustik | | | |
|--|---|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | Akustik_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Automotive Engineering Elektromobilität Entwicklung und Konstruktion Karosserie und Design Theorie und Grundlagen | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Bienert, Jörg | | |
| Dozent(in): | | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Akustik (Akustik_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | Seminaristischer Unterricht mit Übung | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - schriftliche Prüfung 90 Min. (Akustik_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| Maschinendynamik, Ingenieurmathematik | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• kennen die akustischen Feldgrößen• können Pegel unterschiedlicher Signalarten berechnen• können die Schallwellenausbreitung auf Basis partieller Differenzialgleichungen (auch 3-dimensional) beschreiben• kennen Messverfahren einschließlich digitaler Datenerfassung und deren Frequenzanalyse• können die Anforderungen von Lärmschutz in akustische Messgrößen umsetzen• kennen die psychoakustische Wirkungsweise des Schalls• durchdringen die Schallausbreitung im Kraftfahrzeug und deren Reduktion• verstehen die Wirkungsweise von Schalldämmung und Absorption• verstehen die Beiträge von Kfz-Komponenten zur Gesamtfahrzeugakustik | | | |

Inhalt:

- Grundlagen des Schallfelds
- Wellenausbreitung
- mathematische Beschreibung mit partiellen Differenzialgleichungen (1D und 3D)
- Elementarstrahler
- Spektrale Darstellungen
- Schallabsorption
- Fahrzeugakustik Grundlagen
- Schallwahrnehmung
- Messtechnik
- Körperschall
- Vibroakustik
- Fahrgeräusche
- Akustische Komponenten im Fahrzeug
- Motorgeräusche
- Ladungswechselgeräusch
- Rollgeräusche
- Windgeräusche
- Nebenaggregate
- Störgeräusche
- Zusammenhang mit Schwingungsphänomenen
- weiterführende Mess- und Berechnungsverfahren
- Raumakustik / akustische Prüfräume

Literatur:*Verpflichtend:*

- MÖSER, Michael, 2015. *Technische Akustik [online]*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. ISBN 978-3-662-47704-5, 978-3-662-47703-8
- SINAMBARI, Gholam Reza und Stefan SENTPALI, 2020. *Ingenieurakustik: Physikalische Grundlagen, Anwendungsbeispiele und Übungen [online]*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. ISBN 978-3-658-27289-0
- ZELLER, Peter, 2018. *Handbuch Fahrzeugakustik: Grundlagen, Auslegung, Berechnung, Versuch [online]*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. ISBN 978-3-658-18520-6

Empfohlen:

Keine

Anmerkungen:

| Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Volkswirtschaftslehre | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | ABWLuVWL_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Automotive Management Innovationsmanagement Produktion, Logistik und Beschaffung | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Götz, Heike | | |
| Dozent(in): | | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Volkswirtschaftslehre (ABWLuVWL_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | seminaristischer Unterricht/ Übung | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - schriftliche Prüfung 90 Min. (ABWLuVWL_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Teil 1: Betriebswirtschaftslehre Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none">• gewinnen einen Überblick über die Teilbereiche der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre, insb. der jeweils relevanten Entscheidungstatbestände,• entwickeln und stärken ein „ganzheitliches betriebswirtschaftliches Denken“ indem Sie die Zusammenhänge und Zielsetzungen der einzelnen Teilbereiche verstehen• kennen wesentliche Grundbegriffe der BWL sowie die wesentlichen Funktionen der Unternehmensführung• können mit Hilfe geeigneter Instrumente und Kennzahlen konkrete betriebswirtschaftliche Situationen analysieren und begründete Lösungen für reale Fragestellungen finden• schaffen eine Grundlage für weiterführende BWL-Fächer im Studium (z.B. Marketing, Produktion und Logistik, Rechnungswesen). | | | |

Teil 2: Volkswirtschaftslehre

Die Studierenden:

- verstehen die Bedeutung der VWL für unternehmerische Entscheidungen,
- kennen die grundsätzlichen mikroökonomischen Konzepte wie Marktformen, Nachfrage- und Angebotskurve, Marktgleichgewicht und Marktversagen und können diese auf reale Fragestellungen anwenden,
- verstehen die Bedeutung der Geldpolitik und können insbesondere die Instrumente der Zentralbanken erklären und verstehen die Ursachen und Konsequenzen von Inflation und Deflation,
- verstehen das Konzept ökonomischer Wohlfahrt und wirtschaftlichem Wachstums, kennen insbesondere die Bedeutung des BIP und können wirtschaftliche Transaktionen in Bezug auf ihre Wirkung auf das BIP analysieren.

Inhalt:

Teil 1: Betriebswirtschaftslehre

- Teilbereiche und Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre
- Betriebswirtschaftliche Grundbegriffe: Wirtschaften und ökonomisches Prinzip, Wirtschaftssubjekte, Abgrenzung Betrieb und Unternehmen, Unternehmensrechtsformen, etc.
- Aufgaben der Unternehmensführung im Überblick: Planung und Entscheidung, Organisation, Personalwirtschaft und Kontrolle
- ausgewählte Bereiche des betriebswirtschaftlichen Wertschöpfungsprozesses, z. B.
 - Produktion und Materialwirtschaft: Produktionsbegriff und Teilbereiche der Produktion, Produktionsfaktoren, Materialbegriff und Materialdisposition, Kostentheorie
 - Absatz: Markt und Marktteilnehmer, Marketingstrategien und Marketinginstrumente
 - Rechnungswesen, Investitionen und Finanzierung: Grundbegriffe des Rechnungswesens, Zusammenhang von Investition und Finanzierung, Quellen der Finanzierung

Teil 2: Volkswirtschaftslehre

- Mikroökonomie: Marktformen (Polypol, Oligopol, Monopol), Preisbildung in den jeweiligen Marktformen, Marktversagen
- Makroökonomie: Geldpolitik, Funktionen von Geld, Geldschöpfung, Instrumente der Zentralbanken, Ursachen und Konsequenzen von Inflation und Deflation, Verbraucherpreisindex und Inflationsraten, ökonomische Wohlfahrt, Bruttoinlandsprodukt, Wirtschaftswachstum

Literatur:*Verpflichtend:*

- WÖHE, Günter, Ulrich DÖRING und Gerrit BRÖSEL, 2016. *Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre*. 26. Auflage. München: Verlag Franz Vahlen. ISBN 978-3-8006-5000-2, 3-8006-5000-2
- JUNG, Hans, 2016. *Allgemeine Betriebswirtschaftslehre* [online]. Berlin ; Boston: De Gruyter Oldenbourg PDF e-Book. ISBN 978-3-486-98943-4, 978-3-11-039914-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1515/9783486989434>.
- THOMMEN, Jean-Paul, 2008. *Managementorientierte Betriebswirtschaftslehre*. 8. Auflage. Zürich: Versus-Verl.. ISBN 978-3-03909-118-8
- HÄRDLER, Jürgen, GONSCHOREK, Torsten, 2016. *Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure: Lehr- und Praxisbuch* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44106-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446441064>.
- MANKIW, Nicholas Gregory und Mark P. TAYLOR, 2016. *Grundzüge der Volkswirtschaftslehre*. 6. Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag. ISBN 978-3-7910-3519-2, 3-7910-3519-3

Empfohlen:

Keine

| |
|--------------|
| Anmerkungen: |
| |

| Antriebssysteme | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | Antsys_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Automotive Engineering Elektromobilität | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Suchandt, Thomas | | |
| Dozent(in): | Arnold, Armin; Suchandt, Thomas | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Antriebssysteme (Antsys_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | seminaristischer Unterricht/ Übung | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - schriftliche Prüfung 90 Min. (Antsys_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| Fächer des ersten Studienabschnitts erfolgreich abgeschlossen | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">kennen die wesentlichen Anforderungen an einen Fahrzeugantriebsind in der Lage unterschiedliche Energiespeicher und Antriebskonzepte im Automobil zu bewertenverstehen die Funktion elektrischer Maschinen im Antriebsstrang von Kraftfahrzeugensind in der Lage Elektrifizierungskonzepte zu erstellen und zu beurteilenverfügen über fundierte fachliche Kenntnisse über die Elemente des Antriebsstrangessind in der Lage Elemente des Antriebsstranges in Kraftfahrzeugen auszuwählen, zu gestalten und auszulegen | | | |
| Inhalt: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">Bewertung unterschiedlicher Energiespeicher im VergleichStufen der Elektrifizierung des Antriebsstranges, Klassifizierung und Betriebsstrategien inkl. PotenzialanalysenRückwirkung der Elektrifizierung auf das Fahrzeug, die Energiespeicher, die Nebenaggregate und die Infrastruktur | | | |

- Auszüge aus dem technischen Regelwerk speziell für Hybridantriebe (ECE R-100)
- Antriebskonzepte, Marktentwicklung
- Getriebeauslegung, Zusammenspiel mit Motorisierung, Fahrzeug und Fahrprofilen
- Bauarten von Getrieben hybrider Antriebskonzepte

Literatur:*Verpflichtend:*

- HOFMANN, Peter, 2014. *Hybridfahrzeuge: [ein alternatives Antriebskonzept für die Zukunft]* [online]. Wien [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-7091-1780-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-7091-1780-4>.
- REIF, Konrad, 2010. *Konventioneller Antriebsstrang und Hybridantriebe mit Brennstoffzellen und alternativen Kraftstoffen*. 1. Auflage. Wiesbaden: Vieweg + Teubner. ISBN 978-3-8348-1303-9, 3-8348-1303-6
- SPRING, Eckhard, . *Elektrische Maschinen*. ISBN 3-540-28241-6
- STIEGELER, Markus, . *Vorausschauende Betriebsstrategie für parallele Hybridfahrzeuge*. ISBN 978-3-8381-1328-9

Empfohlen:

Keine

Anmerkungen:

| Ausgewählte Kapitel der Regelungstechnik | | | |
|---|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | Ausgew.Kap.Regtech_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Digital Engineering Energietechnik Entwicklung Flugsysteme Entwicklung und Konstruktion Theorie und Grundlagen | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Krämer, Wolfgang | | |
| Dozent(in): | Krämer, Wolfgang | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Ausgewählte Kapitel der Regelungstechnik (Ausgew.Kap.Regtech_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | seminaristischer Unterricht/ Übung | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - schriftliche Prüfung 90 Min. (Ausgew.Kap.Regtech_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">haben eine vertiefte Kenntnis von Zustandsraummethoden für Ein- und Mehrgrößensysteme und können diese anwenden.Können zeitdiskrete Regelungen analysieren und entwerfen, sowohl im z-Bereich als auch im Zustandsraum. | | | |
| Inhalt: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">Zustandsraumbeschreibung linearer Systeme und ihre Eigenschaften (zeitkontinuierlich)Entwurf von Zustandsrückführungen und Beobachtern (zeitkontinuierlich)Zeitdiskretisierung und Beschreibung zeitdiskreter Systeme (z-Transformation)Reglerentwurf im z-Bereich | | | |

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Zustandsraumbeschreibung zeitdiskreter Systeme und ihre Eigenschaften. • Entwurf von Zustandsrückführungen und Beobachtern für zeitdiskrete Systeme |
| Literatur: |
| <p><i>Verpflichtend:</i></p> <p>Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • LUNZE, Jan, Band 1[2020. <i>Regelungstechnik</i> [online]. Berlin [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-662-60746-6. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-662-60746-6. • LUNZE, Jan, Band 2[2020. <i>Regelungstechnik</i> [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-60760-2. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-662-60760-2. • UNBEHAUEN, Heinz, 2008. <i>Regelungstechnik, Band 1</i>. 15. Auflage. Braunschweig [u.a.]: Vieweg. ISBN 978-3-8348-0497-6, 3-8348-0497-5 • UNBEHAUEN, Heinz, 2009. <i>Regelungstechnik, Band 2</i>. 9. Auflage. Braunschweig [u.a.]: Vieweg. ISBN 978-3-528-83348-0 • FÖLLINGER, Otto, 2016. <i>Regelungstechnik</i>. 12. Auflage. Berlin: VDE-Verlag. ISBN 978-3-8007-4201-1 |
| Anmerkungen: |
| keine |

| Automatisierungstechnik | | | |
|---|---|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | AutomTechn_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Automotive Engineering Innovationsmanagement Produktion, Logistik und Beschaffung Theorie und Grundlagen | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Bregulla, Markus | | |
| Dozent(in): | Bregulla, Markus | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Automatisierungstechnik (AutomTechn_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | seminaristischer Unterricht/ Übung | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - schriftliche Prüfung 90 Min. (AutomTechn_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">kennen die Grundlagen der Automatisierungstechniksind in der Lage die Fachbegriffe sicher zu verwendenerkennen das Automatisierungspotential und den Automatisierungsbedarferkennen die Grenzen der Automatisierungverstehen Komponenten in den automatisierten Anlagensind in der Lage Berechnungen der Bedingungen für die Echtzeitfähigkeit durchzuführenverfügen über Programmierungskenntnisse für speicherprogrammierbare Steuerungenkennen die Grundlagen der Kommunikationstechnik in Automatisierungssystemenkennen moderne Methoden für die Planung und den Entwurf von Automatisierungssystemen | | | |

Inhalt:

- Grundlagen der Steuerungs- und Regelungstechnik
- Sensoren und Aktoren
- Automatisierungsrechner - Architektur und Funktionsweise
- Programmierung von Steuerungen (mit Übung)
- Bedienungs- und Beobachtungssysteme
- Industrielle Kommunikationstechnik
- Projektierung von Automatisierungssystemen

Literatur:*Verpflichtend:*

- ASPERN, Jens, 2021. *SPS Grundlagen*. 3. Auflage. Berlin: VDE Verlag GmbH. ISBN 978-3-8007-5354-3
- SEITZ, Mathias, 2021. *Speicherprogrammierbare Steuerungen in der Industrie 4.0*. 5. Auflage. München: Hanser. ISBN 978-3-446-47002-6
- SCHMID, Dietmar, Hans KAUFMANN und Alexander PFLUG, 2021. *Automatisierungstechnik : Grundlagen, Komponenten und Systeme für die Industrie 4.0*. 14. Auflage. Nourney: Haan-Gruiten : Verlag Europa-Lehrmittel . ISBN 978-3-8085-5165-3

Empfohlen:

- HEINRICH, Berthold, LINKE, Petra, GLÖCKLER, Michael, 2020. *Grundlagen Automatisierung: erfassen - steuern - regeln* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-27323-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-27323-1>.
- SEITZ, Matthias, 2015. *Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation: strukturierte und objektorientierte SPS-Programmierung, Motion Control, Sicherheit, vertikale Integration ; mit 29 Tabellen, 86 Beispielen und 51 Übungsaufgaben sowie einer begleitenden Internetseite* [online]. München: Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl. PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44418-8, 978-3-446-44273-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446444188>.
- SCHMID, Dietmar und andere, 2021. *Automatisierungstechnik: Grundlagen, Komponenten und Systeme für die Industrie 4.0*. 14. Auflage. Haan-Gruiten: Verlag Europa-Lehrmittel Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG. ISBN 978-3-8085-5165-3, 3-8085-5165-8

Anmerkungen:

| Business Information Systems | | | |
|---|---|--------------------------|----------------------------|
| Modulkürzel: | BusinfSyst_WI | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | 4 |
| Schwerpunkte: | Automotive Management Digital Engineering Innovationsmanagement Produktion, Logistik und Beschaffung | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Englisch | 1 Semester | Winter- und Sommersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Zehbold, Cornelia | | |
| Dozent(in): | Lederer, Matthias; Zehbold, Cornelia | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Business Information Systems (BusinfSyst_WI) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/WBT | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (BusinfSyst_WI) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | no | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| no | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| Computer Science | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Note: A detailed breakdown of the workload (total 125 h) will be given in the first lecture. The exercises include web-based training.</p> <p>The module “Business Information Systems” provides students with contents and challenges of Business Informatics and gives insights into current developments in business practice.</p> <p>Students</p> <ul style="list-style-type: none">• can assess contents, objectives, and challenges of information systems in the business world (focus is on the design, implementation, management, and control of information and communication technology [ICT] as well as on the management of interfaces between systems and companies)• are able to distinguish between different types of information and communication systems,• earn in-depth knowledge about requirements for the effective and efficient use of ICT as well as about the importance of information systems for company success in the context of the increasing digitalization of the economy and society, | | | |

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • are able to solve business problems in the field of information systems by applying systematic approaches and by identifying alternative solutions in teams. |
| Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • The importance of information systems • IT infrastructures and web technologies • Databases and information management • Operational information processing (ERP, SCM, CRM, etc.) • E-procurement and e-commerce • Business process management • IT-enabled knowledge management • Green IT • IT-enabled decision making • E-Society and political/legal aspects of information systems • Applications and case studies: information systems in business practice • Digitization of the economy and society |
| Literatur: <p><i>Verpflichtend:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • LAUDON, Kenneth C. und Jane Price LAUDON, 2022. <i>Management information systems: managing the digital firm</i>. S. Auflage. Harlow, England: Pearson. ISBN 978-1-292-40328-1, 1-292-40328-4 <p><i>Empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • LAUDON, Kenneth C. und Jane Price LAUDON, 2022. <i>Management information systems: managing the digital firm</i>. S. Auflage. Harlow, England: Pearson. ISBN 978-1-292-40328-1, 1-292-40328-4 • LAUDON, Kenneth C., Jane Price LAUDON und Detlef SCHODER, 2016. <i>Wirtschaftsinformatik: eine Einführung</i>. 3. Auflage. Hallbergmoos: Pearson. ISBN 978-3-86894-269-9, 3-86894-269-6 |
| Anmerkungen: <p>Bonus system:</p> <p>In the course exercises are held, each of which leads to a bonus point for the examination depending on the quality of the solution. The maximum of bonus points is based on APO.</p> <p>Study abroad:</p> <p>Similar subjects are offered at many partner universities abroad. In English-speaking countries they are offered under the title "Business Information Systems", "Management Information Systems" or simply "Information Systems".</p> <p>6/22 CZ</p> |

| CAD | | | |
|---|---|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | CAD_MB | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | 6 |
| Schwerpunkte: | Digital Engineering Energietechnik Entwicklung und Konstruktion Theorie und Grundlagen | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Sommersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Perponcher, Christian von | | |
| Dozent(in): | Perponcher, Christian von | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: CAD (CAD_MB) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü/Pr | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (CAD_MB) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden sind nach der Lehrveranstaltung in der Lage | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• CAD-Systeme effizient in Entwicklungsprozessen einzusetzen und anzuwenden• unterschiedliche Produkte im Produktentstehungsprozess aufgrund der zu analysieren, die Anforderungen zu erkennen und gezielt die besten Entwicklungsumgebungen, Features und Methoden anzuwenden• die Einsatzmöglichkeiten und Grenzen von CAD-Systemen und deren Schnittstellen einzuschätzen und zu beachten• systematisch vorzugehen• robuste und änderungsstabile Modellierung anzuwenden• den Sinn parametrischer Konstruktionen zu verstehen und diese aufzubauen• den Sinn von Variantenkonstruktionen zu verstehen und diese aufzubauen | | | |

| |
|--|
| Inhalt: |
| <ul style="list-style-type: none">• Einführung• Skizziertechnik mit Parametrisierung• 3D-Modellierung von Regelkörpern• NURBS-Flächen• Strukturierte, effiziente, stabilitätsorientierte und strategische Vorgehensweisen• Problem- und Fehleranalyse sowie Änderungen• TabelDriven Design• Normteile und Bibliotheken• Schnittstellen zur Datenübertragung (STEP, IGES, VDA-FS)• Praktikum |
| Literatur: |
| <p><i>Verpflichtend:</i></p> <p>Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• KORNPROBST, Patrick, 2007. <i>CATIA V5 Volumenmodellierung: [Grundlagen und Methodik in über 100 Konstruktionsbeispielen]</i>. München: Hanser. ISBN 978-3-446-41138-8 |
| Anmerkungen: |
| |

| Computer Aided Engineering | | | |
|---|---|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | CAE_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Digital Engineering Entwicklung und Konstruktion Theorie und Grundlagen | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Dallner, Rudolf | | |
| Dozent(in): | Dallner, Rudolf | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Computer Aided Engineering (CAE_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü/Pr | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - schriftliche Prüfung 90 Min. (CAE_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <div>Die Studierenden</div> <ul style="list-style-type: none">haben Einblick in verschiedene Techniken des Computer Aided Engineering (CAE)können CAE-Methoden wie FEM, CFD und MKS auf ingenieurmäßige Problemstellungen anwendenbegreifen CAE als Bestandteil der virtuellen Produktentwicklungsind in der Lage, numerische Modelle als digitales Abbild realer mechanischer Strukturen und Komponenten am Rechner zu erstellenverstehen die grundlegenden Zusammenhänge der höheren Festigkeitslehrebesitzen vertiefte Kenntnisse der Finite Elemente Methodebesitzen Kenntnisse zur Mehrkörpersimulation und zur Strömungssimulationkennen die Besonderheiten und die physikalischen Hintergründe nichtlinearer Berechnungen und können nichtlineare strukturmechanische Berechnungen durchführen, bewerten und diskutierenbesitzen Kenntnisse zur Crash-Simulation und können die Besonderheiten dieser Simulation einschätzen | | | |

- besitzen Kenntnisse zur numerischen Lösung von Differentialgleichungssystemen und können diese Methoden anwenden
- sind in der Lage, Problemstellungen der technischen Berechnung selbstständig bzw. im Team zu lösen, auch im nichtlinearen Bereich, der Dynamik und der Optimierung
- besitzen die Fähigkeit der Bewertung, der Kommunikation und der Diskussion von CAE-Ergebnissen
- kennen die Möglichkeiten und Grenzen der numerischen Methoden
- besitzen Abstraktionsvermögen, analytisches Denkvermögen sowie eine strukturierte Vorgehensweise zur Lösung technischer Simulationsaufgaben
- verstehen CAE als wichtige Methode zur Digitalisierung im Maschinenbau, kennen die theoretischen Hintergründe und können computerunterstützte Methoden im Entwicklungsprozess anwenden

Inhalt:

- Einleitung und Einführung in CAE
- Grundkenntnisse zur FEM-Methode – Wiederholung und Weiterführung, thermische und thermo-elastische Analysen
- Herleitung der FEM in der Elastodynamik
- Anwendung der FEM in der Temperaturfeldberechnung, zur Berechnung von Wärmespannungen und zur Lösung statischer und dynamischer strukturmechanischer Problemstellungen
- Nichtlineare FEM-Analysen
- Spezielle Methoden der FEM-Modellierung in der Strukturmechanik
- Numerische Strömungssimulation, CFD
- Optimierung
- Mehrkörpersimulation
- Numerische Methoden
- Ausgewählte Themen wie z.B. Crashberechnung
- Einbindung von CAE in den Entwicklungsprozess
- Rechnerpraktikum
- eigenständige Bearbeitung und Präsentation von CAE-Aufgaben

Literatur:*Verpflichtend:*

Keine

Empfohlen:

- KLEIN, Bernd, 2015. *FEM: Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien PDF e-Book. ISBN 978-3-658-06054-1. Verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-06054-1>.
- MEYWERK, Martin, 2007. *CAE-Methoden in der Fahrzeugtechnik: mit 10 Tabellen* [online]. Berlin: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-540-49866-7, 3-540-49866-4. Verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-49867-4>.
- GEBHARDT, Christof, 2018. *Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench: Einführung in die lineare und nicht-lineare Mechanik* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45740-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446457409>.
- LEE, Huei-Huang, 2021. *Finite element simulations with ANSYS Workbench 2021*. Mission: SDC Publications. ISBN 978-1-63057-456-7, 1630574562
- BATHE, Klaus-Jürgen, 2002. *Finite-Elemente-Methoden*. 2. Auflage. Berlin <<[u.a.]>>: Springer. ISBN 3-540-66806-3

Anmerkungen:

Bonussystem: In der Lehrveranstaltung kann von jedem Studierenden eigenständig eine Simulationsaufgabe alleine oder im Team bearbeitet und präsentiert werden. Entsprechend ihrer qualitativen Ausarbeitung, Dokumentation und Präsentation kann dies zu Bonuspunkten

führen, die zusätzlich auf die Prüfungsleistung angerechnet werden. Bezogen auf die in der Prüfung erreichbaren Punkte sind maximal ca. 6 Prozent Bonuspunkte möglich.

| Controlling | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | CTRL_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Automotive Management Innovationsmanagement | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Groha, Axel | | |
| Dozent(in): | Schneider, Yvonne | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Controlling (CTRL_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - schriftliche Prüfung 90 Min. (CTRL_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none">• können den Begriff Controlling definieren und abgrenzen und die Kernaufgaben benennen• verstehen die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Aufbauformen des institutionalisierten Controlling• kennen Methoden der strategischen Planung sowie die Gestaltungsregeln zur Berichtserstellung und sind befähigt, Unternehmenszahlen transparent zu visualisieren• verstehen die Gemeinsamkeiten und Zusammenhänge der Analyse-, Prognose- und Steuerungs-Instrumente des strategischen Controlling und sind befähigt, die einzelnen Instrumente entsprechend vorliegender Aufgabenstellungen einzusetzen• können wertorientierte Kennzahlen wie DCF und EVA ermitteln sowie diese und die Bedeutung von Intellectual Capital erklären• kennen die Unterschiede zwischen output- und inputorientierter bzw. zwischen stellen- und trägerorientierter bzw. zwischen klassischer und „advanced“ Budgetierung und können einen Metaplan aufstellen sowie Maßnahmenmanagement und eine stellenorientierte Budgetierung ausführen• können Vor- und Nachteile der Methoden zur Ermittlung von Verrechnungspreisen erläutern und sind befähigt, die gängigsten Methoden anzuwenden | | | |

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Bedeutung von und den richtigen Umgang mit Kennzahlen • verstehen die Aufgaben des Projekt- und Funktionscontrolling und können typische Instrumente anwenden |
| Inhalt: |
| <ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Controlling als Subsystem der Unternehmensführung, funktionaler Aspekt, institutionaler Aspekt, instrumentaler Aspekt • Strategische und operative Planung • Strategische und operative Kontrolle • Informationsversorgung: Klassischer Informationsversorgungsprozess, Informationsversorgung mit modernen IT-Systemen, Gestaltungsregeln und Visualisierungssysteme • Instrumente des strategischen Controllings: Analyse-Instrumente, Prognose-Instrumente und Steuerungs-Instrumente (wertorientierte Unternehmensführung, Performance-Measurement-Systeme) • Operative Maßnahmen- und Budgetplanung: Metaplanung, Maßnahmenmanagement, Budgetierung • Fallstudie zur stellenorientierten Budgetierung • Bedeutung von Verrechnungspreisen und deren markt-, kosten- oder verhandlungsbasierte Ermittlung • Bedeutung von Kennzahlen und Kennzahlensystemen • Bereichscontrolling: Projektcontrolling, Funktionscontrolling (detailliert: Vertriebscontrolling, exemplarisch: Controlling weiterer Funktionen) |
| Literatur: |
| <i>Verpflichtend:</i> Keine <i>Empfohlen:</i> Keine |
| Anmerkungen: |
| |

| Design | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | DESIGN_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Karosserie und Design | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Schneider, Erik | | |
| Dozent(in): | Kessler, Jörg | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Design (DESIGN_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - mündliche Prüfung 15 Minuten (DESIGN_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">kennen den Grundgedanken der Formgebung und Gestaltung „Form follows Function“, „Form follows Emotion“.kennen die wichtigsten Trends und Schulen für Interieur und Exterieur-Design im Fahrzeugbaukennen die gängigen Programmsysteme für die Erstellung von 3D Oberflächen in der praktischen Anwendung.verstehen die gestalterischen Grundbegriffe Linienführung, Greenhouse, Bordkante und Schulterlinie, sowie Frontend und Rearend-Gestaltungkönnen Designauslegungen im Interieur und Exterieur bewerten und einordnen.können eine Aussage zur Konstanz und Wiederauffindbarkeit von Designelementen des Fahrzeugbaus machen.verstehen die grundsätzliche Interdependenz zwischen Design, Formgebung und Gestaltung und dem persönlichen Umfeld des Kunden.kennen den Unterschied zwischen "schön" und "ästhetisch".können die Begriffe "Elementare Ästhetik" und "Erkenntnis-Ästhetik" unterscheiden. | | | |

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • verstehen den Begriff "Kategorisierung" im Kontext "Erkenntnis". |
| Inhalt: |
| <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Ästhetik Formgebung und Gestaltung • Elementare Grundlagen der Formgebung, goldener Schnitt, Farbenlehre sowie räumliche Gestaltung von Volumenkörpern • Zusammenspiel von Design und Technik • Darstellung des kompletten Formgebungsprozesses von der Ideenentwicklung mit Hilfe von Skizzen über das Modellieren von Objekten am PC bis hin zum Clay-Modell • Schnittstellen des Gestaltungsprozesses (Marketing, ...) • Fahrzeugsegmente und Fahrzeug-Portfolios - Fahrzeugtypen und Aufbauformen • Fahrzeug-Konzeption (DIN 70020) • Fahrzeug-Design-Prozess-Schritte • funktionalen Ziele der Fahrzeuggestaltung und deren Abhängigkeit von marktspezifischen Faktoren, herstellerspezifischen Interessen, kundenspezifischen Faktoren • Bewertung von Design, Bewertungskriterien, Objektivität und Subjektivität im Bereich Gestaltung • Gestaltungsbriefing - "Gestaltungs-Freiheit" vs. "Verbindlichkeit" • Mechanische Umsetzung von Designmodellen in 3D in Clay, Uriol, ... vs. Flächenmodellierung am Computer |
| Literatur: |
| <p><i>Verpflichtend:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben <p><i>Empfohlen:</i></p> <p>Keine</p> |
| Anmerkungen: |
| |

| Dynamik | | | |
|---|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | DYN_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Automotive Engineering Automotive Management Digital Engineering Elektromobilität Energietechnik Entwicklung Flugsysteme Entwicklung und Konstruktion Karosserie und Design Produktion, Logistik und Beschaffung Theorie und Grundlagen | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Sitzmann, Gerald | | |
| Dozent(in): | Waltz, Manuela | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 5 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Dynamik (DYN_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü/Pr | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - schriftliche Prüfung 90 Min. (DYN_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">kennen die theoretischen Grundlagen der Dynamikkennen die Wechselwirkungen zwischen Kräften/Momenten und der Bewegung dynamischer Systemekönnen dynamische von statischen Fragestellungen unterscheidensind in der Lage, Bewegungsgleichungen für mechanische Systeme aufzustellenverstehen die Begriffe Energie und Arbeit und können diese sicher anwenden | | | |

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> wenden mathematische Methoden sicher auf Problemstellungen der Dynamik an |
| Inhalt: |
| <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der Dynamik Kinematik des Massepunktes Kinematik des starren Körpers Kinetik des Massepunktes Kinetik des starren Körpers Impulsgleichung Arbeit Energie Leistung von Systemen Eigenständige Bearbeitung von Übungsaufgaben |
| Literatur: |
| <p><i>Verpflichtend:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> DANKERT, Jürgen, DANKERT, Helga, 2013. <i>Technische Mechanik: Statik, Festigkeitslehre, Kinematik/Kinetik</i> [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien PDF e-Book. ISBN 978-3-8348-2235-2, 978-3-8348-1809-6. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-8348-2235-2. MAYR, Martin, 2021. <i>Technische Mechanik: Statik - Kinematik - Kinetik - Schwingungen - Festigkeitslehre</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46952-5. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3139/9783446469525. RICHARD, R. und M. SANDER, 2014. <i>Technische Mechanik - Dynamik</i>. ELLER, Conrad, HOLZMANN, Günther, MEYER, Heinz, SCHUMPICH, Georg, Band 22019. <i>Technische Mechanik Bd. 2 Kinematik und Kinetik</i> [online]. Stuttgart: Teubner PDF e-Book. ISBN 978-3-658-25587-9. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-658-25587-9. HIBBELER, Russell C., Band 3[2021]. <i>Technische Mechanik Bd. 3 Dynamik</i>. 14. Auflage. München: Pearson Studium. ISBN 978-3-86326-303-4 <p><i>Empfohlen:</i></p> <p>Keine</p> |
| Anmerkungen: |
| |

| Energiemärkte und Sektorkopplung | | | |
|---|---|----------------|--------------------|
| Modulkürzel: | EnMuSK_EEE | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Pflichtfach | 6 |
| Schwerpunkte: | Energietechnik | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Holzhammer, Uwe Abraham | | |
| Dozent(in): | Holzhammer, Uwe Abraham; Hümmer, Benedikt; Mast, Tanja | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 5 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Energiemärkte und Sektorkopplung (EnMuSK_EEE) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (EnMuSK_EEE) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| Vorkenntnisse | | | |
| Energiewirtschaftliche Grundkenntnisse | | | |
| Grundkenntnisse der Energieerzeugung | | | |
| Betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse | | | |
| Kombination mit anderen Vorlesungen/Themen | | | |
| Baut auf andere Vorlesungen auf und vertieft diese: | | | |
| Energieverteilung und BHKW | | | |
| SmartGrids und Windenergie | | | |
| Energiewirtschaft und Erneuerbare Energien | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden | | | |
| • verstehen die einzelnen Energiemärkte (Strom, Gas, Wärme) und die Wechselwirkungen durch die Sektorenkopplung | | | |
| • haben sich mit den CO2-Emissionshandel auseinandergesetzt und können den Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit bewerten | | | |

- sie kennen die Herausforderungen der Energienetze und Energieverteilung (mit Fokus Stromnetze und Versorgungssicherheit)
- haben einen Überblick über die Technologien, welche für die Sektorkopplung relevant sind und kennen deren ökonomischen Opportunität
- können einzelne Technologien betriebswirtschaftlich bewerten und kennen deren Einflussgrößen für den ökonomisch erfolgreichen Betrieb
- haben sich die eine Bewertungskompetenz innerhalb hohen energiewirtschaftlichen Änderungsdynamik erworben
- können ihr, im Rahmen des Studiums, erworbenes Wissen energiewirtschaftlich anwenden und verknüpfen

Inhalt:**Energiemärkte:**

- Energiewirtschaftliches Dreieck
- Energiewirtschaftliche Begriffe schärfen
- Der Strommarkt, Entwicklungen, Einflüsse
 - historische Entwicklung Strommarkt
 - Stromerzeugungsstrukturen (konv. Kraftwerke, virtuelle Kraftwerke, EE-Erzeugung)
 - Strombedarf (Stromverbrauch, Stromkunden (Tarifkunden, RLM-Kunden), Energieeffizienz, Energiesuffizienz)
 - Strombörse am EnergyOnlyMarkt (Kurzfrist- und Langfristmärkte)
 - ausserbörsliche Märkte: PPA, OTC
 - Einfluss von Erneuerbaren Energien
 - Fördersystematik EE
 - Einfluss von Stromnetz und die Systemsicherheit
 - Wechselwirkung zu den Nachbarländern
 - Strompreisentwicklung
- Der Wärmemarkt, Entwicklungen, Einflüsse
 - Wärmebedarf
 - Wärmeerzeugung
 - Wärmepreise
- Der Gasmarkt, Entwicklungen, Einflüsse
 - Gasbedarf
 - Gasbereitstellung
 - Gaspreise
- Markt für Systemdienstleistungen Stromnetzbetrieb
- Der Kraftstoffmarkt (Einführung, Grundlagen)
- Neue Märkte: SmartMarket, Wasserstoffmarkt

Grundlagen des EU-ETS-Handels, BEHG**Grundlagen und aktueller Stand zu Erneuerbare Gas im Erdgasnetz:**

- Netzeinspeisung von Erneuerbaren Gasen
- Rechtliche, sicherheitstechnische und wirtschaftliche Aspekte
- Aktuelle Entwicklungen
- E-Gas, Erdgas, BlueGas, Grüner Wasserstoff (Farbenlehre Gas)

Vertiefung des sicheren Stromtransports im öffentlichen Netz als zusätzlicher Markt:

- Erzeugungsstrukturen (Wirkung der EE-Erzeugung, Flexibilität von Kraftwerken, Profil Stromerzeugung mit Erneuerbaren Energien)
- Stromverteilstrukturen

- Smart Meter, Smart Grid
- Maßnahmen zur Systemsicherheit
 - Systemdienstleistungen (Regelleistung, Blindleistung, Inselnetz- und Schwarzstartfähigkeit)
 - Kapazitätsreserven, Kaltreserven
 - Abschaltbare Lasten
 - Redispatch 2.0
 - Smart Markets

Überblick über Sektorkopplungstechnologien

- Speicher
- Batterie im E-Kfz
- Wärmepumpe
- Power to Heat
- Power to Gas (Methan, Wasserstoff)
- Power to Liquid
- BHKW (Wiederholung)
- Smart Home (als steuerbare Last)
- Industrieprozesse (Systemeffizienz, Power to Cool)

Die einzelnen Technologien werden nach ihren technischen Eigenschaften bewertet: (Flexibilität)

- Reaktionsfähigkeit
- Verhältnis zu Energie zu Leistung (Volllaststunden, Auslastungsfähigkeit)
- Bedarfsberücksichtigungsfähigkeit

Einordnung der Potentiale der einzelnen Sektorkopplungstechnologien im Kontext der Energiemärkte

- Strom – Mobilität
- Strom – Wärme
- Strom – Speicher – Strom
- Strom zu Gas (Methan, Wasserstoff)

Technische und betriebswirtschaftliche Bewertung der Sektorkopplungstechnologien:

- Welche Kosten sind zu erwarten:
 - Betriebskosten (Opex)
 - Kapitalkosten (Capex)
- Welche Preise können erzielt werden:
 - für (den km) Mobilität (nur angeschnitten)
 - für Wärme
 - für Strom
 - für E-Gas (Methan, Wasserstoff)
- Aktuelle regulatorische und rechtliche Rahmenbedingungen
 - Netzentgelte
 - Steuern und Abgaben
 - Förderstrukturen
- Welche Märkte sind von Interesse?
 - Strommarkt (z. B. Spotmarkt)
 - Wärmemarkt
 - Systemdienstleistungsmarkt (SDL, RD 2.0)
 - Gasmarkt
 - Kraftstoffmarkt

Literatur:

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

- QUASCHNING, Volker, 2019. *Regenerative Energiesysteme: Technologie, Berechnung, Klimaschutz*. 10. Auflage. München: Hanser. ISBN 978-3-446-46113-0
- BECKER, Peter, 2021. *Vom Stromkartell zur Energiewende: Aufstieg und Krise der deutschen Stromkonzerne*. 3. Auflage. Frankfurt am Main: Fachmedien Recht und Wirtschaft | dfv Mediengruppe. ISBN 978-3-8005-1758-9, 3-8005-1758-2
- HELD, Christian und Cornelius WIESNER, 2015. *Energierrecht und Energiewirklichkeit: ein Handbuch für Ausbildung und Praxis nicht nur für Juristen*. 1. Auflage. Herrsching: Energie & Management Verl.-Ges.. ISBN 978-3-933283-55-9, 3-933283-55-8
- KOMARNICKI, Przemyslaw, HAUBROCK, Jens, STYCZYNSKI, Zbigniew A., 2020. *Elektromobilität und Sektorenkopplung: Infrastruktur- und Systemkomponenten* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-62036-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-62036-6>.
- GRAEBER, Dietmar Richard, 2014. *Handel mit Strom aus erneuerbaren Energien* [online]. Wiesbaden: Springer Gabler PDF e-Book. ISBN 978-3-658-05940-8, 978-3-658-05941-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-05941-5>.
- BAUER, Mathias Jürgen, 2014. *Energiewirtschaft 2014: Fakten und Chancen der Tiefen Geothermie*. Wiesbaden: Springer Spektrum. ISBN 978-3-658-06408-2, 3-658-06408-0
- GÖLLINGER, Thomas, 2021. *Energiewende in Deutschland: Plurale ökonomische Perspektiven* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH PDF e-Book. ISBN 978-3-658-34347-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-34347-7>.
- THOMAS, Henning, 2017. *Rechtliche Rahmenbedingungen der Energiespeicher und der Sektorkopplung: EnWG mit Strommarktgesetz, EEG 2017 und KWKG 2016*. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-17640-2, 3-658-17640-7
- SCHIFFER, Hans-Wilhelm, 2014-2016. *Energiemarkt Deutschland: Jahrbuch ... ; Daten und Fakten zu konventionellen und erneuerbaren Energien*. Köln: TÜV Media.
- SCHIFFER, Hans-Wilhelm, 2019. *Energiemarkt Deutschland: Daten und Fakten zu konventionellen und erneuerbaren Energien*. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-23023-4, 3-658-23023-1

Anmerkungen:

| Energiespeicher | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | EnSp_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Energietechnik | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Englisch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Schrag, Tobias | | |
| Dozent(in): | Klump, David; Reum, Tobias | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Energiespeicher (EnSp_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü/Pr | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - schriftliche Prüfung 90 Min. (EnSp_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <div>Die Studierenden:</div> <ul style="list-style-type: none">haben einen Überblick über die energiewirtschaftliche Situationverstehen die Differenzen von Grund- und Spitzenlasten im Stromnetz und verschiedenen thermischen Anwendungenkennen die Beurteilungskriterien für Speichertechnologienkönnen eine ökonomische Abschätzung verschiedener Speichertechnologien vornehmenkönnen Auslegungsrechnungen für Speicher durchführen | | | |
| Inhalt: | | | |
| <div>Grundbegriffe der Energiespeichertechnik</div> <ul style="list-style-type: none">EnergiedichteSpeicherzyklenLadegeschwindigkeit <div>Speicherung thermischer Energie</div> | | | |

- Wasserspeicher für Warmwasser (Komponenten und Systemeinbindung)
- Wasserspeicher für Heizung (Komponenten und Systemeinbindung)
- Dampfspeicher
- Latentwärmespeicher
- Überblick chemische Speicherung
- Klein, Mittel und Großspeicher
- Peripheriekomponenten (Wärmetauscher)

Speicherung elektrischer Energie

- Grundlagen der Batterietechnologie
- Laderegime
- Speicherlebensdauer
- Dezentrale vs. zentrale Speicher

Speicherung chemischer Energie

- Umwandlung bzw. Rückumwandlung zwischen den Energieformen chemische Energie bzw. elektrische Energie
- Gas- und Wasserstoffnetze und Untertagegasspeicher (Karvernen- und Porenspeicher)
- übertage Kugel- und drucklose Säulengasspeicher

Speicherung mechanischer Energie

- Pumpspeicher und Wasserkraftwerke
- Druckluftspeicheranlagen

Literatur:

Verpflichtend:

- RUMRICH, E., 2011. *Energiespeicher: Grundlagen - Komponenten - Systeme und Anwendungen..*
- NEUPERT, Ulrik, 2009. *Energiespeicher: technische Grundlagen und energiewirtschaftliches Potenzial.* Stuttgart: Fraunhofer-IRB-Verlag. ISBN 978-3-8167-7936-0, 3-8167-7936-0
- HAUER, Andreas, Stefan HIEBLER und Manfred REUß, 2013. *Wärmespeicher.* 5. Auflage. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verl.. ISBN 978-3-8167-8366-4, 3-8167-8366-X
- MEHLING, Harald und Luisa und F. CABEZA, 2008. *Heat and cold storage with PCM: An up to date introduction into basics and applications; with 28 tables.* 1. Auflage. Berlin: Springer. ISBN 978-3-540-68556-2, 978-3-540-68557-9

Empfohlen:

Keine

Anmerkungen:

| Energiespeicher und Leistungselektronik | | | |
|---|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | EnergieSpLE_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Automotive Engineering Automotive Engineering Automotive Management Automotive Management Elektromobilität Elektromobilität | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Navarro Gevers, Daniel | | |
| Dozent(in): | | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 48 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Energiespeicher und Leistungselektronik (EnergieSpLE_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 18: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - mündliche Prüfung 15 Minuten (EnergieSpLE_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse | | | |
| Am Ende der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage... | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• die grundsätzliche Funktionsweise des elektrischen Antriebsstrangs in BEV/HEV zu erläutern.• die Anforderungen, die in BEV/HEV an das Energiespeichersystem und die Leistungselektronik gestellt werden, darzustellen.• die Funktionsweise von Batteriezellen und Energiespeichersystemen darzustellen. Sie kennen...<ul style="list-style-type: none">○ die zugrundeliegende Funktion von Primär- und Sekundärzellen, insbesondere der Lithium-Ionen-Technologie.○ die grundlegenden Eigenschaften verschiedener Batteriezelltypen. | | | |

- den physikalischen Aufbau von Batteriezellen der verschiedenen Bauformen.
- die wichtigsten Faktoren, die die nutzbare Kapazität und maximale Leistung von Lithium-Ionen-Zellen beeinflussen.
- die wichtigsten Komponenten von Energiespeichersystemen und ihre Funktion.
- Energiespeichersysteme grob auszulegen.
- Ladeverfahren und Ladetechnik, speziell von elektrifizierten Fahrzeugen, zu beschreiben.
- die Wichtigkeit des Innenwiderstands für die Effizienz eines Batteriesystems zu beschreiben.
- Bestimmungsmethoden für den Innenwiderstand zu beschreiben und praktisch anzuwenden.
- Industriestandards (Innenwiderstandsbestimmung) im Originaltext auf die konkrete Situation anzuwenden.
- Zelldatenblätter zu interpretieren.
- die theoretischen Grundbegriffe elektrischer Energiewandlung zu erläutern.
- einfache Modelle zur Beschreibung des stationären Verhaltens leistungselektronischer Wandler anzuwenden.
- die Eigenschaften unterschiedlicher Halbleiterschalter für leistungselektronische Wandler zu beurteilen.
- einfache Modelle zur Berechnung des Schaltverhaltens leistungselektronischer Halbleiter anzuwenden.
- die Komponenten leistungselektronischer Wandler zu beurteilen.
- die Funktion leistungselektronischer Wandler zu untersuchen.

Inhalt:

Inhalt

Energiespeicher

- Grundsätzlicher Aufbau elektrischer Antriebsstrang
- Funktion und Aufbau einer Batterie
- Parameter von Batterien, Einflussgrößen und Messmethoden (Kapazität, Innenwiderstand, Leistung, Energie, Selbstentladung ...)
- Primärzellen, Li-Ion-, NiMH-, Blei-Akkumulatoren
- Modellierung von Batterien (Klemmverhalten)
- Batteriesysteme, Batteriemanagement
 - Eigenschaften
 - Komponenten
 - Absicherung
 - Algorithmen zur Batteriezustandsbestimmung
- Ladetechnik
- Durchführung von Messungen an Batteriezellen und Energiespeichersystemen im Praktikum Energiespeicher

Leistungselektronik

- Grundlagen Halbleiter, Halbleiterschalter
- Gleichstromwandler Grundschaltungen
- Anwendungen von Leistungselektronik in Kraftfahrzeugen
- Ansteuerung von DC-Motoren
- Wechselrichter
 - Funktionsprinzip und Zusammenspiel mit der Synchronmaschine
 - Komponenten, Aufbau- und Verbindungstechnologie
 - Entstehung von Verlusten
 - Kühlkonzepte
 - Funktionsprinzip und Notwendigkeit von Positions- und Stromsensoren
-

Literatur:*Verpflichtend:*

- JOSSEN, Andreas und Wolfgang WEYDANZ, 2021. *Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen*. 2. Auflage. Göttingen: MatrixMedia Verlag. ISBN 978-3-946891-18-5, 3-946891-18-7
- LINDEN, David, 2002. *Handbook of batteries*. 3. Auflage. New York [u.a.]: McGraw-Hill. ISBN 0-07-135978-8
- WENZL, Heinz, 2002. *Batterietechnik: Optimierung der Anwendung - Betriebsführung - Systemintegration ; mit 13 Tabellen*. 2. Auflage. Renningen-Malmsheim: Expert-Verl.. ISBN 3-8169-1691-0
- SCHLIENZ, Ulrich, 2020. *Schaltnetzeile und ihre Peripherie: Dimensionierung, Einsatz, EMV*. 7. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 3-658-29489-2, 978-3-658-29489-2
- SPECOVIVUS, Joachim, 2020. *Grundkurs Leistungselektronik: Bauelemente, Schaltungen und Systeme* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-30399-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-30399-0>.
- ERICKSON, Robert W., MAKSIMOVIĆ, Dragan, 2020. *Fundamentals of Power Electronics* [online]. Cham: Springer International Publishing PDF e-Book. ISBN 978-3-030-43881-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-43881-4>.

Empfohlen:

Keine

Anmerkungen:

| Energiesysteme und Energiewirtschaft | | | |
|---|---|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | EnSys&EnWi_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Energietechnik | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Zörner, Wilfried | | |
| Dozent(in): | Mehta, Kedar; Zörner, Wilfried | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 5 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Energiesysteme und Energiewirtschaft (EnSys&EnWi_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | PrA | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LM - schriftliche Prüfung 90 Min. (EnSys&EnWi_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| prA: erfolgreiches Bestehen eines integrierten Praktikums | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none">verstehen die heutige Energieversorgung (Wärme, Strom und Mobilität) und können diese bewertenkönnen die Bedeutung der verschiedenen Ausprägungen erneuerbarer Energien in der heutigen und zukünftigen Energieversorgung einordnenkönnen die fossilen Energieträger mit ihrer Klimarelevanz bewertenkönnen die europäische und deutsche Energie- und Klimaschutzpolitik mit der dazugehörigen Gesetzgebung nachvollziehenverstehen die Erzeugung von Strom, Wärme und Mobilität durch Solarenergie, Windenergie, Wasserkraft, Geothermie und Bioenergie | | | |
| Inhalt: | | | |
| <p>Energieverbrauch und Energieversorgung heute</p> <ul style="list-style-type: none">Grundlagen und BegriffeEnergieverbrauch und -versorgung weltweit / in DeutschlandEnergieeffizienzFossile Energieträger / Kernenergie | | | |

- Energie und Klima
- Überblick Erneuerbare Energien weltweit / in Deutschland

Wirtschaft, Politik und Recht

- Energie- und Klimaschutzpolitik weltweit / in Europa / in Deutschland
- Gesetzgebung in Europa / in Deutschland
- Wirtschaftsfaktor Erneuerbare Energien

Technik der Erneuerbaren Energien

- Solarenergie
- Bioenergie
- Windenergie
- Wasserkraft
- Geothermie

Literatur:*Verpflichtend:*

- QUASCHNING, Volker, 2021. *Erneuerbare Energien und Klimaschutz: Hintergründe - Techniken und Planung - Ökonomie und Ökologie - Energiewende* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46868-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446468689>.
- KARL, Jürgen, 2012. *Dezentrale Energiesysteme: Neue Technologien im liberalisierten Energiemarkt*. 3. Auflage. München: De Gruyter. ISBN 978-3-486-71492-0, 3-486-71492-9

Empfohlen:

Keine

Anmerkungen:

| Energiesysteme und Energiewirtschaft (Zulassungsvoraussetzung) | | | |
|--|---|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | EnSys&EnWi_ZV_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Energietechnik | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Zörner, Wilfried | | |
| Dozent(in): | Zörner, Wilfried | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 0 ECTS / 0 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 59 h | |
| | Selbststudium: | 66 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Energiesysteme und Energiewirtschaft (Zulassungsvoraussetzung) (En-Sys&EnWi_ZV_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 18: | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (EnSys&EnWi_ZV_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| | | | |
| Inhalt: | | | |
| | | | |
| Literatur: | | | |
| | | | |
| Anmerkungen: | | | |
| | | | |

| Energietechnik | | | |
|---|---|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | ENERGIET_WI | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-modul | 3 |
| Schwerpunkte: | Automotive Management Produktion, Logistik und Beschaffung | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Bschorer, Sabine | | |
| Dozent(in): | Bschorer, Sabine | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Energietechnik (ENERGIET_WI) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü/Pr | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (ENERGIET_WI) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| prA: Praktikum Energietechnik (Zulassungsvoraussetzung; ohne/mit Erfolg teilgenommen) | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• kennen und verwenden die fachspezifische Terminologie sicher• kennen die wichtigsten Verfahren zur Energieumwandlung und verstehen deren Vor- und Nachteile hinsichtlich ökologischer und ökonomischer Bewertungen• vertiefen physikalische Kenntnisse in den Bereichen Thermodynamik und Strömungslehre• können Kreisprozesse berechnen und bewerten• sind fähig, den Wirkungsgrad verschiedener Verfahren zur Strom- und Wärmeerzeugung rechnerisch abzuschätzen• verstehen die Methodik von Versuchsdurchführungen und können diese auf selbstständig durchgeführte Experimente und deren Protokollierung anwenden• können sich selbstständig und als Team in Themen der Energietechnik einarbeiten und über diese referieren sowie kompetent diskutieren• entwickeln Sensibilität hinsichtlich der gesellschaftlichen Bedeutung und der Umweltauswirkungen der energietechnischen Verfahren | | | |

Inhalt:

- Einführung, Grundbegriffe
- Situation der Energieversorgung
- Auswirkungen auf Umwelt und Klima
- Thermische Kreisprozesse zur Strom- und Wärmebereitstellung
 - Dampfturbinenprozess
 - Gasturbinenprozess
 - Kombikraftwerke
 - Blockheizkraftwerke
- Nutzung von Kernbrennstoffen
- Grundlagen der regenerativen Energieversorgung
- Wasserkraft
- Solarthermie und Photovoltaik
- Windkraft
- Ausgewählte weitere Themen zu erneuerbaren Energien
- Energiespeicherung
- Praktikumsversuche im Labor zu den Themen Solartechnik, Windenergie, Wasserkraft, BHKW, Absorptionskältemaschine, Brennstoffzelle

Literatur:

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

- ZAHORANSKY, Richard, 2015. *Energietechnik: Systeme zur Energieumwandlung : Kompaktwissen für Studium und Beruf*. 7. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-07453-1
- KALTSCHMITT, Martin, WIESE, Andreas, STREICHER, Wolfgang, 2003. *Erneuerbare Energien: Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-07115-1, 978-3-662-07116-8. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-07115-1>.

Anmerkungen:

Die Studierenden arbeiten sich Themen der Energietechnik selbstständig ein sowie referieren und diskutieren darüber. Sie vertiefen innerhalb der Praktika selbst erarbeitete Themen wie Photovoltaik und Kältemaschinen und den Vorlesungsstoff (learning by doing) und protokollieren die Experimente.

| Energietechnik (Zulassungsvoraussetzung) | | | |
|--|---|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | ENTECH-ZV_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Automotive Management Produktion, Logistik und Beschaffung | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Bschorer, Sabine | | |
| Dozent(in): | | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 0 ECTS / 0 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Energietechnik (Zulassungsvoraussetzung) (ENTECH-ZV_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 18: Pr - Praktikum | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (ENTECH-ZV_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| | | | |
| Inhalt: | | | |
| | | | |
| Literatur: | | | |
| | | | |
| Anmerkungen: | | | |
| | | | |

| Energieverteilung und Blockheizkraftwerke | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | EVuBHK_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Energietechnik | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Holzhammer, Uwe Abraham | | |
| Dozent(in): | Gieß , Johannes; Holzhammer, Uwe Abraham; Summ, Thorsten | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Energieverteilung und Blockheizkraftwerke (EVuBHK_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - schriftliche Prüfung 90 Min. (EVuBHK_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| Kombination mit anderen Vorlesungen/Themen Baut auf andere Vorlesungen auf und vertieft diese: Energiewirtschaft und Erneuerbare Energien | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">haben sich umfangreiche Kenntnisse zur BHKW-Technik, deren Betriebsweise, ökonomische Einflüsse, unter Berücksichtigung der einschlägigen Brennstoffe, erarbeitetkönnen BHKW-Anlagen als Energiezentralen an den unterschiedlichen Standorten bewerten und Konzeptvorschläge erarbeitensind die relevanten betriebswirtschaftlichen Einflussgrößen bekannt und können mit diesen sicher umgehenkennen relevante Allokationsmethoden und können diese anwenden, um die CO2-Minderung zu bewertenkönnen das BHKW als eine planbare und flexible Energiebereitstellungstechnologie konzeptionell einsetzenhaben einen fundierten Überblick über die Möglichkeiten Energie (Strom, Gas und Wärme) zu verteilen, wobei sie sich vertieft mit dem Thema Wärmenetze beschäftigt habenkönnen Wärmenetze sicher auslegen | | | |

- kennen neuen innovative Ansätze der Kaltnetze zur Verteilung der Wärmeenergie und können diese als technische Lösung erarbeiten
- können mit unterschiedlichen Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Wärmequellen und dem Wärmenetz (Temperaturniveaus) und deren Wirkung auf die Betriebskosten, sowie die Energieverluste sicher umgehen
- haben sich die Grundlagen des Stromnetzes angeeignet
- kennen die Grundlagen zur Erdgasverteilung im Erdgasnetz
- sind die technischen Möglichkeiten und Grenzen der Erdgasnetzes bekannt und können sicher mit den erdgasspezifischen Kenngrößen arbeiten
- haben sich ebenso mit den Energieträger Wasserstoff auseinandergesetzt

Inhalt:

BHKW (Strom und Wärmebereitstellung mittels gasbetriebenen BHKW):

- BHKW-Technik
- Wirkungsgrade, Einflussgrößen, Nutzungsgrade, Effizienz
- CO₂-Minderung, Allokationsmethoden zur CO₂-Minderungsbewertung
- Kostenstruktur: Wärmebereitstellungskosten, Strombereitstellungskosten
- Betriebsweisen: historisch, aktuell und in Zukunft
- BHKW (Wärme und Strom) effizient in das Energiesystem einbinden
- Genehmigungsaspekte (Abgasemissionen, Aufstellort, Lärm)
- Rechtliche Rahmenbedingungen für den BHKW-Betrieb
- Auslegung zukünftiger Standorte
- "Grüner" Wasserstoff als Energieträger

Grundlagen der Strombereitstellung (Energieverteilung mittels Strom):

- Energiebereitstellung durch BHKW
- Stromnetzanschluss
- Stromeinspeisung in das örtliche, regionale oder überregionale Stromnetz
- Eigenstromversorgung
- Versorgung von Dritten
- Einspeisung in das öffentliche Stromnetz

Wärmeverteilung (vertiefter Einblick in Energieverteilung mittels Wärmenetz):

- Wärmesenken (Bedarfsprofile)
- Verluste
- Vor/Rücklauftemperatur
- Wärmespeicher, hydraulische Weiche
- Übergabesysteme
- Einflussgrößen
- Kaltnetze und Wärmepumpen
- Integration der Solarthermie in Wärmenetze
- Große solarthermische Felder
- Wärmespeicher insbesondere im Zusammenhang mit Solarthermie
- Wirtschaftlichkeit von Solarthermie

Grundlagen der Gasnetze (Energieverteilung mittels Gasnetz):

- leitungsgebundener Energietransport (Transportkapazität, Leistungspreis, Arbeitspreise)
- Grundlagen und Grundbegriffe (gasförmiger Transport)
- Gasqualität (Erdgas, Wasserstoff, Biomethan, E-Gas)
- Aufbau und Komponenten einer Gaspipeline
- Transportnetz in Europa / Deutschland

- DVGW Regelwerke

Grundlagen Strom-Verbundnetze (regulatorisch und energiewirtschaftlich):

- Historische Entwicklung
- Stromverteilungsstrukturen
- Technischer Überblick (Spannungsebenen, Aufgaben, Verantwortlichkeiten, Strukturen)
- Europäisches / deutsches Stromnetz
- Aktuelle Entwicklungen (Netzentwicklungsplan, usw.)

Literatur:

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

- ZAHORANSKY, Richard und andere, 2022. *Energietechnik: Systeme zur konventionellen und erneuerbaren Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf*. 9. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 3-658-34830-5, 978-3-658-34830-4
- KONSTANTIN, Panos, 2017. *Praxisbuch Energiewirtschaft: Energieumwandlung, -transport und -beschaffung, Übertragungsnetzausbau und Kernenergieausstieg*. 4. Auflage. Berlin: Springer Vieweg. ISBN 978-3-662-49822-4, 3-662-49822-7
- SUTTOR, Wolfgang, 2014. *Blockheizkraftwerke: ein Leitfaden für den Anwender*. 8. Auflage. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag. ISBN 978-3-8167-9303-8, 3-8167-9303-7
- RECKNAGEL, Hermann und Karl-Josef ALBERS, 2019. *Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik: einschließlich Trinkwasser- und Kältetechnik sowie Energiekonzepte*. 79. Auflage. Augsburg: ITM InnoTech Medien. ISBN 978-3-8356-7404-2, 978-3-96143-077-2
- POLIFKE, Wolfgang und Jan KOPITZ, 2009. *Wärmeübertragung: Grundlagen, analytische und numerische Methoden*. 2. Auflage. München [u.a.]: Pearson Studium. ISBN 978-3-8273-7349-6, 3-8273-7349-2
- KONSTANTIN, Panos, KONSTANTIN, Margarete, 2022. *Praxisbuch der Fernwärme- und Fernkälteversorgung: Systeme, Netzaufbauvarianten, Kraft-Wärme- und Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung, Kostenstrukturen und Preisbildung* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-64343-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-64343-3>.
- SCHÄFER, Norbert, 2001. *Fernwärmeversorgung: Hausanlagentechnik in Theorie und Praxis* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-642-56868-8, 978-3-540-67755-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-56868-8>.
- CERBE, Günter, LENDT, Benno, 2017. *Grundlagen der Gasteknik: Gasbeschaffung - Gasverteilung - Gasverwendung* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44966-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446449664>.

Anmerkungen:

Eine Exkursion zu Praxispartnern wird angestrebt.

| Fabrikplanung | | | |
|--|---|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | FabPla_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Automotive Management Innovationsmanagement Produktion, Logistik und Beschaffung | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Sommersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Götz, Robert | | |
| Dozent(in): | Götz, Robert | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 43 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Fabrikplanung (FabPla_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung, Gruppenarbeiten, Betriebsbesichtigung mit Fokus-Beobachtungsaufgaben, Gastreferate von Industriedozenten, Workshops | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - schriftliche Prüfung 90 Min. (FabPla_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• erhalten Überblick über moderne Konzepte von Fabriken und Betriebsstätten und können die vielfältigen Querbeziehungen zwischen Technik, Betriebswirtschaft und weltweiten Produktionsbeziehungen bewerten;• können Anwendungsfälle von Fabriken hinsichtlich Stärken, Schwächen und Eignung sowie hinsichtlich der Übereinstimmung mit den Zielen moderner Fabrikplanung analysieren und beurteilen;• können Ausgangssituationen, Ziele und Aufgaben von Fabrikplanungsprojekten systematisch beurteilen und wirtschaftliche Handlungsansätze entwickeln;• erhalten fundiertes Wissen über methodische Planungsansätze zur Beherrschung der Planungskomplexität großer wie kleiner Fabrikplanungsprojekte und können diese anwenden;• sind sich des starken Projektmanagement-Bezugs von Fabrikplanungsprojekten bewusst und beherrschen Basismethoden dafür; sie können ihre persönliche Rolle darin aktiv zielgerichtet gestalten; | | | |

- gehen mit der organisatorischen, führungstechnischen und gesellschaftlichen Tragweite fabrikplanerischer Entscheidungen bewusst um; verstehen die Rolle moderner Betriebsführung und können ausgewählte Planungs- und Führungsmethoden anwenden;
- {C}%3C!%2D%2D%250A%2D%2D%3Ekennen systematische Ansätze für internationale Produktionsstandortfindung, können die jeweiligen Anforderungen analysieren und beurteilen, Lösungsmethoden anwenden und zu Produktionssystemen synthetisieren;
- können Ziel-Kernkompetenzen für Fabrikplanungen analysieren und definieren;
- sind in der Lage, geeignete Fabrik- bzw. Produktionsstrukturen zu selektieren, zu gestalten und zu dimensionieren (d.h. Planungskonzepte auslegen);
- erhalten in Fallbeispielen, Industriebesuchen, Industrievorträgen und Workshops den aktuellen ‚Stand der Technik in Fabrikplanung‘ und erreichen damit Beurteilungsfähigkeit;
- erhalten für Produktionssystemgestaltung relevante Grundkenntnisse in rechtlichen Hintergründen, Ergonomie und Arbeitsgestaltung und können diese mindestens bewerten;
- verstehen die Dimensionen von Nachhaltigkeit und können Sie auf die Gestaltung und -in Ansätzen- Betrieb von Fabriken anwenden;
- können die vermittelten Methoden und Einsichten in einem breiten beruflichen Bereich einsetzen und sind deswegen beruflich flexibler einsetzbar.

Inhalt:

- Einführung und Überblick anhand von Beispielen von Fabrikkonzepten; Training der Beurteilung von deren strategischen, wirtschaftlichen und technischen Eigenschaften;
- Ziele und Aufgaben der Fabrikplanung
- Methodik des Planungsvorgehens; Zielplanung; Management von Fabrikplanungsprojekten;
- Kennzahlen und Kennzahlssysteme als Instrument moderner Betriebsführung;
- Fabrikanalyse zur Schaffung der Datenbasis, zur Ermittlung und Formulierung von Handlungsbedarfen; Entscheidungsvorgehen
- Wirtschaftlich-strategische Gestaltung (internationaler) Produktionsnetzwerke; strategische Standortplanung und internationale Standortauswahl
- Design der Fabrikstrukturen
- Fabrikdimensionierung gem. der wichtigsten technisch-wirtschaftlichen Parameter
- Layoutplanung
- Produktionssystemplanung: Fabriktypen, moderne Produktions- und Logistikkonzepte, schlanke Produktion
- Nachhaltige Ansätze in Fabrikgestaltung, Fabrikbetrieb und Betriebsführung; Ziele und Handlungsfelder
- Funktionale, räumliche und organisatorische Arbeitsbereichsgestaltung
- Arbeitsphysiologie, Belastung und Beanspruchung, Leistungsfähigkeit
- Struktur wichtiger Gesetze/Verordnungen/Normen/Richtlinien rund um Fabrikplanung; zentrale Punkte von ArbStättV und BetrVG
- Ergonomie – Arbeitsumgebung – Arbeitsschutz
- Arbeitsgestaltung und Arbeitsstrukturierung
- Fallbeispiele / Fallstudien Workshops / Gastvorträge von Industriepartnern, z.B.:
- %0A> Fallbeispiele in der Fabrikplanung und Materialflusslehre
> internationale Standortplanung
%0A > Ergonomie in Unternehmen
- Exkursion zu fabrikplanerisch interessanten Unternehmen

Literatur:*Verpflichtend:*

- WIENDAHL, Hans-Peter, Jürgen REICHARDT und Peter NYHUIS, 2022. *Handbuch Fabrikplanung: Konzept, Gestaltung und Umsetzung wandlungsfähiger Produktionsstätten*. 3. Auflage. München: Carl Hanser. ISBN 978-3-446-46837-5

- GRUNDIG, Claus-Gerold, 2021. *Fabrikplanung: Planungssystematik - Methoden - Anwendungen*. 7. Auflage. München: Hanser. ISBN 978-3-446-46751-4, 3-446-46751-3
- SCHNEIDER, Markus, 2021. *Lean Factory Design: Gestaltungsprinzipien für die perfekte Produktion und Logistik*. 2. Auflage. München: Hanser. ISBN 978-3-446-46729-3
- HEMMRICH, Angela und Horst HARRANT, 2016. *Projektmanagement: in 7 Schritten zum Erfolg*. 4. Auflage. München: Hanser. ISBN 978-3-446-44620-5, 978-3-446-44733-2

Empfohlen:

- WIENDAHL, Hans-Peter, Jürgen REICHARDT und Peter NYHUIS, 2009. *Handbuch Fabrikplanung: Konzept, Gestaltung und Umsetzung wandlungsfähiger Produktionsstätten*. München [u.a.]: Hanser. ISBN 978-3-446-22477-3, 3-446-22477-7
- , 2011. *VDI-Richtlinie 5200-1: Fabrikplanung / Planungsvorgehen*. Düsseldorf: VDI-Verlag.
- GRUNDIG, Claus-Gerold, 2021. *Fabrikplanung: Planungssystematik - Methoden - Anwendungen*. 7. Auflage. München: Hanser. ISBN 978-3-446-47006-4
- KETTNER, Hans, Jürgen SCHMIDT und Hans-Robert GREIM, 2010. *Leitfaden der systematischen Fabrikplanung: mit zahlreichen Checklisten*. u. Auflage. München [u.a.]: Hanser. ISBN 978-3-446-13825-4, 3-446-13825-0
- KOETHER, Reinhard, 2001. *Betriebsstättenplanung und Ergonomie: Planung von Arbeitssystemen ; mit 64 Tabellen sowie Fallbeispielen und Übungsaufgaben*. München [u.a.]: Hanser. ISBN 3-446-21074-1
- EVERSHEIM, Walter, 1996. *Organisation in der Produktionstechnik: Band 1: Grundlagen* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-642-87737-7, 978-3-642-87738-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-87737-7>.
- HEMMRICH, Angela, HARRANT, Horst, 2015. *Projektmanagement: in 7 Schritten zum Erfolg* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44733-2, 978-3-446-44620-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446447332>.

Anmerkungen:

Gruppenarbeiten, Betriebsbesichtigung mit Fokus-Beobachtungsaufgaben, Gastreferate von Industriedozenten, Workshops

Bonussystem: in der Lehrveranstaltung können Aufgaben gestellt werden, die je entsprechend qualitativ bearbeiteter Aufgabe zu Bonuspunkten für die Prüfungsleistung führen.

| Fahrdynamik und Simulation | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | FahrDynuSim_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Digital Engineering Elektromobilität Karosserie und Design Theorie und Grundlagen | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Gaul, Andreas | | |
| Dozent(in): | Gaul, Andreas | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Fahrdynamik und Simulation (FahrDynuSim_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 18: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - schriftliche Prüfung 90 Min. (FahrDynuSim_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none">• beherrschen die theoretischen Grundlagen der Fahrphysik• wissen, welche technische Parameter das Fahrverhalten bestimmen• sind in der Lage, das dynamische Verhalten von Kraftfahrzeugen in unterschiedlichen Fahrszenarien zu bewerten• kennen die bestimmenden Einflussfaktoren und charakteristischen Kennzahlen für das Kurven- und Lenkverhalten von Fahrzeugen• kennen wichtige Fahrzeugmodelle für Längs-, Quer und Vertikaldynamik• können die Fahrzeugeigenschaften mit Hilfe numerischer Simulationen analysieren• sind mit der Analyse und Interpretation von Simulationsdaten vertraut | | | |

Inhalt:

Die Veranstaltung untergliedert sich in einen Vorlesungs- und einen Übungsanteil:

Inhalte der Vorlesungen:

- Einführung
- Längsdynamik
- Querdynamik
- Vertikaldynamik
- Simulationsmethoden

Inhalte der Übungen:

- Anwendung der in der Vorlesung behandelten Methoden auf konkrete Aufgaben- und Problemstellungen
- Implementierung ausgewählter Fahrzeugmodelle und Fahrszenarien
- Durchführung von Fahrdynamiksimulationen
- Analyse und Bewertung der Ergebnisse

Literatur:

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

- BREUER, Stefan, ROHRBACH-KERL, Andrea, 2015. *Fahrzeugdynamik: Mechanik des bewegten Fahrzeugs* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-09475-1, 978-3-658-09474-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-09475-1>.
- HAKEN, Karl-Ludwig, 2018. *Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik: mit 141 Bildern und 36 Tabellen sowie 20 Übungsaufgaben* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45570-2. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446455702>.
- MITSCHKE, Manfred, WALLENTOWITZ, Henning, 2014. *Dynamik der Kraftfahrzeuge* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien PDF e-Book. ISBN 978-3-658-05068-9, 978-3-658-05067-2. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-05068-9>.
- ERSOY, Metin, GIES, Stefan, HEIßING, Bernd, 2017. *Fahrwerkhandbuch: Grundlagen – Fahrdynamik – Fahrverhalten – Komponenten – Elektronische Systeme – Fahrerassistenz – Autonomes Fahren – Perspektiven* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-15468-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-15468-4>.

Anmerkungen:

| Fahrzeug-Aerodynamik | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | FzgAero_FT | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | 7 |
| Schwerpunkte: | Automotive Engineering Automotive Management Karosserie und Design | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Költzsch, Konrad | | |
| Dozent(in): | Költzsch, Konrad | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Fahrzeugaerodynamik (FzgAero_FT) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FzgAero_FT) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Teilnehmer in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none">• den Fachterminus zu verstehen und anzuwenden,• Strömungsphänomenen am Fahrzeug und Wechselwirkung Fahrzeugdesign vs. Aerodynamik zu beschreiben und zu erläutern,• die aerodynamische Wirksamkeit von Einzelkomponenten abzuschätzen und zu beurteilen, z.B. hinsichtlich der Höchstgeschwindigkeit,• die Strömungsmesstechnik zu kennen und ausgewählte davon anzuwenden,• ein aerodynamisch optimiertes Fahrzeugmodell zu gestalten, dieses eigenständig im Windkanal zu untersuchen und die Messergebnisse hinsichtlich weiterer Optimierungen zu beurteilen,• das zielgerichtete Arbeiten im Team zu üben (soziale Kompetenz),• die CFD-Ergebnisse seines aerodynamisch optimierten Fahrzeugmodells zu analysieren und zu evaluieren, | | | |

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> sich selbständig in ein aerodynamisches Problem einzuarbeiten, darüber zu referieren und kompetent darüber zu diskutieren. |
| Inhalt: |
| <ul style="list-style-type: none"> Einführung (Aufgaben, Historie, Trends) Grundlagen (Stoffwerte, Um- und Durchströmung) Windkanäle, Mess- und Versuchstechnik Verbrauch, Luftwiderstand PKW, Motorräder, Nutz- und Hochleistungsfahrzeuge (Motorsport) <p>Versuche im Windkanal und PC-Pool:</p> <ul style="list-style-type: none"> Detailoptimierung am Fahrzeugmodell mit Modelliermasse, d.h. Luftwiderstandskraft messen Modell mit 3D-Scanner abtasten, digitales Datenmodell erzeugen (STL), gegebenenfalls Stirnfläche planimetrieren Computersimulation auswerten und diese mit experimentellen Windkanaldaten vergleichen |
| Literatur: |
| <p><i>Verpflichtend:</i></p> <p>Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> SCHÜTZ, Thomas, 2013. <i>Hucho - Aerodynamik des Automobils: Strömungsmechanik, Wärmetechnik, Fahrdynamik, Komfort ; mit ... 49 Tabellen</i> [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien PDF e-Book. ISBN 978-3-8348-1919-2, 978-3-8348-2316-8. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-8348-2316-8. GROßMANN, Holger, BÖTTCHER, Christof, 2020. <i>Pkw-Klimatisierung: physikalische Grundlagen und technische Umsetzung</i> [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-59616-6. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-662-59616-6. HUCHO, Wolf-Heinrich, 2012. <i>Aerodynamik der stumpfen Körper: physikalische Grundlagen und Anwendungen in der Praxis ; mit 48 Tabellen</i> [online]. Braunschweig [u.a.]: Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-8348-1462-3, 978-3-8348-8243-1. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-8348-8243-1. TRZESNIOWSKI, Michael, 2017]-. <i>Handbuch Rennwagenteknik</i>. Wiesbaden: Springer Vieweg. KATZ, Joseph, 2006. <i>Race car aerodynamics: designing for speed</i>. r. Auflage. Cambridge, Mass.: Bentley Publ.. ISBN 978-0-8376-0142-7, 0-837-60142-8 STANIFORTH, Allan, 2009. <i>Race and rally car source book: the guide to building or modifying a competition car</i>. 4. Auflage. Sparkford u.a.: Haynes. ISBN 978-1-85960-846-3 |
| Anmerkungen: |
| |

| Fahrzeugmechatronik | | | |
|---|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | Fzg_Mech_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Automotive Engineering Elektromobilität Theorie und Grundlagen | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Göllinger, Harald | | |
| Dozent(in): | Müller, Dieter | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Fahrzeugmechatronik (Fzg_Mech_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - schriftliche Prüfung 90 Min. (Fzg_Mech_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• benutzen die fachspezifische Terminologie sicher,• erklären die Struktur und die Bauteile von mechatronischen Systemen im Fahrzeug,• bewerten verschiedene Sensoren und Aktoren für einen gegebenen Einsatzzweck,• beschreiben die Eigenschaften von Mikrocontrollern als Teil eines Steuergeräts,• erstellen kleine Programme zum Nachweis typischer Grundfunktionen eines Mikrocontrollers,• erstellen ein Zustandsdiagramm für einen gegebenen Vorgang,• vergleichen die Eigenschaften und Vor-/ und Nachteile verschiedener Bussysteme,• beschreiben die Verfahren der herstellereinspezifischen Fahrzeugdiagnose und von OBD,• wenden gelernte Methoden auf ähnliche Probleme der Mechatronik an,• lösen komplexere Aufgaben auch in einer Kleingruppe, und können dabei Fachliches kommunizieren und erklären | | | |

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • arbeiten sich selbstständig und im Team in Themen ein und können über diese kompetent diskutieren |
| Inhalt: |
| <p>Einleitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsdarstellung durch Sensoren, Aktoren und Steuergeräte • Einsatz von Fahrzeugmechatronik in der Fahrdynamikregelung, im Antriebsstrang, bei Fahrerassistenzsystemen <p>Sensoren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klassifikation und Eigenschaften, Signalformen, Signalaufbereitung • Messkette, integrierte und intelligente Sensorik • Messung von Weg, Lage, Näherung, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Kraft, Druck, Durchfluss, Temperatur, Licht • Sensoren im Kraftfahrzeug <p>Aktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht, Klassifikation, Eigenschaften, Einsatzbereiche • Elektromotoren: Gleichstrom, Synchron-, Asynchronmotoren, Schrittmotor • Beispiele aus der Kraftfahrzeugtechnik <p>Mikrocontroller</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau, analoge und digitale Schnittstellen • A/D- und D/A-Wandlung, lokale Bussysteme • Einsatz von Mikrocontrollern in Steuergeräten • Implementierung von diskreten Reglern und von Zustandsdiagrammen <p>Bussysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bussysteme im Fahrzeug: LIN, CAN, MOST, FlexRay, automotive Ethernet <p>Diagnose</p> <ul style="list-style-type: none"> • herstellerspezifische Fahrzeugdiagnose und OBD, Diagnostic Trouble Codes • K-Line und CAN, KWP2000 und UDS |
| Literatur: |
| <p><i>Verpflichtend:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • BRAESS, Hans-Hermann, SEIFFERT, Ulrich, 2013. <i>Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik: mit ... 50 Tabellen</i> [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien PDF e-Book. ISBN 978-3-658-01690-6, 978-3-658-01691-3. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-658-01691-3. • TRAUTMANN, Toralf, 2009. <i>Grundlagen der Fahrzeugmechatronik: eine praxisorientierte Einführung für Ingenieure, Physiker und Informatiker ; mit 24 Tabellen</i> [online]. Wiesbaden: Vieweg + Teubner PDF e-Book. ISBN 978-3-8348-0387-0, 3-8348-0387-1. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-8348-9573-8. • REIF, Konrad, 2011. <i>Bosch Autoelektrik und Autoelektronik: Bordnetze, Sensoren und elektronische Systeme ; mit ... und 43 Tabellen</i> [online]. Wiesbaden: Vieweg + Teubner PDF e-Book. ISBN 978-3-8348-1274-2, 3-8348-1274-9. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-8348-9902-6. <p><i>Empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • UNBEHAUEN, Heinz, LEY, Frank, 2014. <i>Das Ingenieurwissen: Regelungs- und Steuerungstechnik</i> [online]. Berlin [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-662-44026-1. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-662-44026-1. • KRÜGER, Manfred, 2020. <i>Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik: Schaltungstechnik</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46361-5. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3139/9783446463615. • BORGEEST, Kai, 2014. <i>Elektronik in der Fahrzeugtechnik: Hardware, Software, Systeme und Projektmanagement ; mit 28 Tabellen</i> [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien PDF e-Book. ISBN 978-3-8348-2145-4, 978-3-8348-1642-9. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-8348-2145-4. |

| |
|--------------|
| Anmerkungen: |
| |

| Fahrzeugmotoren | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | Fzg_Motoren_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Automotive Engineering Automotive Management Elektromobilität Karosserie und Design Theorie und Grundlagen | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Huber, Karl | | |
| Dozent(in): | Huber, Karl | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 5 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 59 h | |
| | Selbststudium: | 66 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Fahrzeugmotoren (Fzg_Motoren_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 18:SU/Ü/Pr - seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - schriftliche Prüfung 90 Min. (Fzg_Motoren_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">kennen die wesentlichen Baugruppen von Verbrennungsmotoren, deren Funktion und grundlegenden Ausführungsformensind in der Lage anhand von Systemmerkmalen Verbrennungsmotoren zu unterscheiden und diese systematisch einzuordnensind mit den wichtigsten motorischen Kenngrößen vertraut und können diese anwenden.kennen die Bestandteile motorischer Abgase, deren Wirkung auf die Umwelt und die Verfahren zur messtechnischen Erfassungerfahren im Praktikum, wie eine Motorindizierung und eine Abgasmessung am Prüfstand durchgeführt werden und wie die Messdaten zu analysieren sinderhalten Einblick in die digitale Motorsteuerung und aktuelle Themen der Motorentwicklung | | | |

Inhalt:

1. Grundlagen zur Thermodynamik des Verbrennungsmotors mit geeigneten experimentelle Untersuchungsmethoden:
 - Kreisprozesse
 - Wirkungsgrade und Verluste
 2. Wichtige Motorkenngrößen und deren Berechnung:
 - Leistung
 - Wirkungsgrad
 - Mitteldruck
 - spezifischer Verbrauch
 - etc.
 3. Grundlagen zu den wesentlichen Funktionsabläufen in Otto- und Dieselmotoren und Kenntnis über Einflussparameter:
 - Ladungswechsel und Gemischbildung
 - Zündung
 - Verbrennung
 4. Motorenabgase bei Otto- und Dieselmotoren:
 - Entstehung und Bedeutung von Motorenabgasen
 - Experimentelle Mess- und Analyseverfahren
 - Maßnahmen zur Abgasreduzierung
 5. Einblick in aktuelle Aufgaben der Motorenentwicklung:
 - Alternative Antriebssysteme und zugehörige Energieversorgung
 - Prüfmethodik
 - Messtechnik
- Dabei werden vermittelt:
 Fachkompetenz: 60 Prozent
 Methodenkompetenz: 10 Prozent
 Systemkompetenz: 20 Prozent
 Sozialkompetenz: 10 Prozent

Literatur:*Verpflichtend:*

Keine

Empfohlen:

- HEYWOOD, John B., 2018. *Internal combustion engine fundamentals*. 2. Auflage. New York: McGraw-Hill. ISBN 978-1-260-11610-6
- BOSCH, 1999. *Kraftfahrttechnisches Taschenbuch*. 23. Auflage. Stuttgart: Bosch. ISBN 3-528-03876-4
- WOSCHNI, G., 1988. *Verbrennungsmotoren, Skriptum zur Vorlesung*. 2. Auflage.
- PISCHINGER, S., 1998. *Verbrennungsmotoren, Vorlesungsumdruck RWTH Aachen Band I und II*.
- PISCHINGER, Rudolf, KLELL, Manfred, SAMS, Theodor, 2009. *Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine* [online]. Wien [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-211-99276-0, 978-3-211-99277-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-211-99277-7>.

Anmerkungen:

| Fertigungsorganisation | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | FertOrg_WI | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | 6 |
| Schwerpunkte: | Produktion, Logistik und Beschaffung | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Meyer, Roland | | |
| Dozent(in): | Meyer, Roland | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 0 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Fertigungsorganisation (FertOrg_WI) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: mdlP - mündliche Prüfung 15 - 30 Min. (FertOrg_WI) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Kenntnisse und Wissen überfachspezifische Terminologie</p> <ul style="list-style-type: none">Fertigungsarten und -typen sowie deren Bedeutung im praktischen Umfelddie methodischen Ansätze zur Gestaltung von Arbeitssystemen, -zeiten, Entgeltsystemen und Leistungsanreizen in Produktionssystemendie Vorgehensweisen bei der Fertigungs- und Montageplanungtypischen Aufgaben und Fragenstellungen während der Planung, Beschaffung und Inbetriebnahme von Fertigungs- und Montagesystemendie Methoden der Optimierung von ProduktionssystemenHerausforderungen bzgl. des Umgangs mit den Mitarbeitern bei Umgestaltungen in Industriebetriebenrechtlichen Zusammenhänge, Pflichten und Restriktionen bei der Gestaltung von Arbeitssystemenden Einfluss der Konstruktion auf den Arbeitsprozess (Fertigungsgerechte Bauteilgestaltung)Fähigkeit, selbst Vorschläge zur konstruktiven Umgestaltung der Produkte zu erarbeiten | | | |
| Inhalt: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">Industrielle Arbeitssysteme und -organisation | | | |

- Planungsprozesse
- Arbeitsvorbereitung
- Technische Kapazität und Verfügbarkeit
- Industrial Engineering, REFA-Methoden und MTM
- Fertigungsgerechte Bauteilgestaltung
- Fertigungsplanung
- Montageplanung
- Optimierung von Produktionssystemen (Wertstrom)

Literatur:

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

Keine

Anmerkungen:

Bonussystem:

In der Lehrveranstaltung können Aufgaben gestellt werden, die je entsprechend qualitativ bearbeiteter Aufgabe zu Bonuspunkten für die Prüfungsleistung führen. Die maximale Anrechnung von Bonuspunkten erfolgt gemäß APO.

| Finite Elemente Methode | | | |
|--|---|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | FEM_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Automotive Engineering Digital Engineering Elektromobilität Entwicklung Flugsysteme Entwicklung und Konstruktion Karosserie und Design Produktion, Logistik und Beschaffung Theorie und Grundlagen | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Sommersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Binder, Thomas | | |
| Dozent(in): | Binder, Thomas | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Finite Elemente Methode (FEM_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü/Pr | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - schriftliche Prüfung 90 Min. (FEM_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">kennen die theoretischen Grundlagen der Finiten Elemente Methodevertiefen die Kenntnisse aus der Festigkeitslehrekönnen die FEM auf Probleme im Ingenieurwesen, v.a. in der Strukturmechanik, anwendenkönnen eigenständig einfache Problemstellungen aus den Gebieten der Spannungsanalyse, Dynamik und Wärmeleitung mit Hilfe kommerzieller FEM-Software lösenkönnen FEM-Ergebnisse bewerten und diskutieren und kennen die Möglichkeiten und auch Grenzen der Methode | | | |

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> wenden mathematische Methoden sicher auf Problemstellungen der FEM an |
| Inhalt: |
| <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der Finite Elemente Methode (FEM) Vertiefte Kenntnisse und Anwendung der FEM in der Elastostatik Prinzip der virtuellen Arbeiten Anwendung der FEM in der Dynamik und Wärmeleitung Methodisches Vorgehen bei FEM-Berechnungen Überblick über weitere Einsatzgebiete Einfache nichtlineare Anwendungen Spezielle Anwendungen im Maschinenbau Weitere numerische Methoden Praktische Übungen am Rechner zu den Themen Spannungsanalyse, Dynamik und Wärmeleitung unter Einsatz kommerzieller Software Diskussion und Bewertung von Modellen und Ergebnissen Eigenständige Bearbeitung von Übungsaufgaben am Rechner |
| Literatur: |
| <p><i>Verpflichtend:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> KLEIN, Bernd, 2015. <i>FEM: Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau</i> [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien PDF e-Book. ISBN 978-3-658-06054-1. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-658-06054-1. WERKLE, Horst, 2021. <i>Finite Elemente in der Baustatik: Statik und Dynamik der Stab- und Flächentragwerke</i> [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-8348-2262-8. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-8348-2262-8. GEBHARDT, Christof, 2018. <i>Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench: Einführung in die lineare und nicht-lineare Mechanik</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45740-9. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3139/9783446457409. <p><i>Empfohlen:</i></p> <p>Keine</p> |
| Anmerkungen: |
| |

| Flugmechanik und Regelung | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | FlugmReg_LT | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | 4 |
| Schwerpunkte: | Entwicklung Flugsysteme | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Sommersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Elsbacher, Gerhard | | |
| Dozent(in): | Elsbacher, Gerhard | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 5 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Flugmechanik und Regelung (FlugmReg_LT) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FlugmReg_LT) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• sind in der Lage, die statische und dynamische Stabilität eines Flugzeugs zu analysieren und zu beurteilen• sind befähigt, die Stabilität eines Flugzeugs mit Hilfe eines Reglers zu verändern• können die Flugeigenschaften beurteilen• besitzen Abstraktionsvermögen und können Aufgaben selbstständig und im Team strukturiert lösen• sind befähigt, anspruchsvolle Aufgaben aus dem Bereich der Flugdynamik und Flugregelung zu bewältigen | | | |
| Inhalt: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• Statische Längs- und Seitenstabilität• Bewegungsgleichungen eines Flugzeugs und die Eigenbewegungsformen• Dynamische Längs- und Seitenstabilität• Einführung in die Regelungstechnik (Laplace Transformationen) und Zustandsgleichungen• Einführung in die Flugzeugregelsysteme (Beurteilung und Auslegung) | | | |

- Flugeigenschaften und Handling Qualities
- Struktur von Flugzeugreglern
- Einführung in die Grundlagen der digitalen Regelung (diskretisierte DGLs, z-Transformation, Stabilitätsanalyse)

Literatur:*Verpflichtend:*

- ETKIN, Bernard, 2005. *Dynamics of atmospheric flight*. Mineola, N.Y.: Dover Publ.. ISBN 0-486-44522-4
- BROCKHAUS, Rudolf, ALLES, Wolfgang, LUCKNER, Robert, 2011. *Flugregelung* [online]. Berlin: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-642-01442-0, 978-3-642-01443-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-01443-7>.

Empfohlen:

Keine

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen.

| Grundlagen der Fahrzeugsicherheit | | | |
|---|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | FWM_GLFzgsich | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Automotive Engineering Automotive Management Karosserie und Design | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Helmer, Thomas | | |
| Dozent(in): | Helmer, Thomas | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Grundlagen der Fahrzeugsicherheit (FWM_GLFzgsich) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FWM_GLFzgsich) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">kennen die Bereiche aktive und passive Fahrzeugsicherheit sowie die Grundzüge des Automatisierten Fahrensverstehen die Vorschriften aus Gesetzen und Verbraucherschutzkennen Schutzmaßnahmen für Insassen und äußere Verkehrsteilnehmer sowie Maßnahmen zur Verbesserung derKompatibilitätverstehen die Funktionen und die Potenziale von Fahrerassistenzsystemenkennen Sensorik und Aktorik von Assistenzsystemenbekommen einen Einblick in die Entwicklung automatisierter Fahrfunktionenkennen Versuchs- und Berechnungsmethoden in der Fahrzeugsicherheit | | | |

Inhalt:

Grundlagen der Fahrzeugsicherheit

- Einführung in die Fahrzeugsicherheit
- Unfallstatistik und Unfallforschung
- Gesetzgebung und Verbraucherschutz in der Fahrzeugsicherheit
- Mechanische Grundlagen zur passiven Sicherheit
- Insassenschutz
- Kompatibilität und äußere Verkehrsteilnehmer
- Entwicklung und Potenziale von Fahrerassistenzsystemen
- Sensorik für Fahrerassistenzsysteme
- Sensordatenfusion und Umfeldpräsentation
- Aktorik für Fahrerassistenzsysteme
- Ebenen der Fahrerassistenz (Stabilität, Bahnführung und Navigation)
- Weiterentwicklung Assistenzsysteme – automatisiertes Fahren
- Human Machine Interface
- Einführungsszenarien automatisierter Fahrfunktionen
- Sicherheitskonzepte und Freigaben
- Gesellschaftliche und individuelle Akzeptanz des automatisierten Fahrens

Literatur:*Verpflichtend:*

Keine

Empfohlen:

- KRAMER, Florian, 2013. *Integrale Sicherheit von Kraftfahrzeugen: Biomechanik - Simulation - Sicherheit im Entwicklungsprozess* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien PDF e-Book. ISBN 978-3-8348-2608-4, 978-3-8348-2607-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-2608-4>.
- SEIFFERT, Ulrich und Lothar WECH, 2007. *Automotive safety handbook*. 2. Auflage. Warrendale, Pa.: SAE Internat.. ISBN 978-0-7680-1798-4
- WINNER, Hermann, 2015. *Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien PDF e-Book. ISBN 978-3-658-05734-3, 978-3-658-05733-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-05734-3>.
- MAURER, Markus, GERDES, J. Christian, LENZ, Barbara, WINNER, Hermann, 2015. *Autonomes Fahren: Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-45854-9, 978-3-662-45853-2. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-45854-9>.

Anmerkungen:

keine

| Grundlagen der Fahrzeugtechnik | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | Grlg_Fzgtechnik_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Automotive Engineering Automotive Management Elektromobilität Karosserie und Design Theorie und Grundlagen | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Krämer, Wolfgang | | |
| Dozent(in): | Helmer, Thomas; Krämer, Wolfgang | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Grundlagen der Fahrzeugtechnik (Grlg_Fzgtechnik_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | seminaristischer Unterricht/ Übung | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - schriftliche Prüfung 90 Min. (Grlg_Fzgtechnik_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <div>Die Studierenden</div> <ul style="list-style-type: none">• Kennen die wesentlichen Hauptbaugruppen von Personenkraftwagen, deren Funktion und grundlegende Ausführungsformen• Verstehen die Zusammenhänge wesentlicher Fahrzeugmerkmale (Gewicht, Fahrleistungen, Abmessungen, etc.) im Gesamtfahrzeug, insbesondere deren Einflüsse auf die Fahrdynamik• Sind in der Lage, Antriebskonzepte und Kennungswandler hinsichtlich ihrer Eignung in Personenkraftwagen zu beurteilen und deren Eigenschaften zu bewerten• Kennen die Baugruppen des Fahrwerks eines Personenkraftwagens und verstehen deren Funktionsweisen• Können Zusammenhänge im Kraftfahrzeug abstrahieren und analysieren sowie Lösungen bei Zielkonflikten erarbeiten• Kennen grundlegende Zusammenhänge, Strategien, Methoden und Trends der Automobilindustrie | | | |

Inhalt:

1. Einführung
 - Begriffsbildung
 - Fahrzeugkonzepte
 - Eigenschaften von Reifen
2. Grundlagen der Fahrzeugdynamik
 - Einleitung
 - Grundlegende Begriffe und Definitionen
 - Reifenkenngrößen
 - Bestimmung der Schwerpunktlage
 - Fahrwiderstände
 - Fahrgrenzen
3. Fahrzeugantrieb
 - Antriebsaggregat
 - Kupplungen und Drehmomentwandler
 - Getriebe
 - Leistungsübertragung und Verteilung
 - Antriebskonzepte
4. Fahrwerk
 - Räder
 - Bremsen
 - Achsen und Radaufhängungen
 - Dämpfer und Federn
 - Lenkung
5. Automobilwirtschaft
 - Grundlagen und Herausforderungen der Automobilindustrie AI
 - Strategien der Fahrzeughersteller und Wirkungen auf die Zulieferer
 - Kooperationen in der AI
 - Standortstrategien in der AI
 - Markenmanagement in der AI
 - Entwicklungsmethoden in der AI
 - Technologietrends in der AI

Literatur:*Verpflichtend:*

Keine

Empfohlen:

- HAKEN, Karl-Ludwig, 2018. *Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik: mit 141 Bildern und 36 Tabellen sowie 20 Übungsaufgaben* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45570-2. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446455702>.
- NAUNHEIMER, Harald, BERTSCHE, Bernd, RYBORZ, Joachim, NOVAK, Wolfgang, FIETKAU, Peter, 2019. *Fahrzeuggetriebe: Grundlagen, Auswahl, Auslegung und Konstruktion* [online]. Berlin ; Heidelberg: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-58883-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-58883-3>.
- ERSOY, Metin, GIES, Stefan, HEIßING, Bernd, 2017. *Fahrwerkhandbuch: Grundlagen – Fahrdynamik – Fahrverhalten – Komponenten – Elektronische Systeme – Fahrerassistenz – Autonomes Fahren – Perspektiven* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-15468-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-15468-4>.

- BRAESS, Hans-Hermann, SEIFFERT, Ulrich, 2013. *Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik: mit ... 50 Tabellen* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien PDF e-Book. ISBN 978-3-658-01690-6, 978-3-658-01691-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-01691-3>.
- BRAND, Mona und Rolf GSCHIEDLE, 2019. *Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik*. 31. Auflage. Haan-Gruiten: Verlag Europa-Lehrmittel. ISBN 978-3-8085-2325-4, 3-8085-2325-5
- REIF, Konrad, 2011. *Bosch Grundlagen Fahrzeug- und Motorentechnik: konventioneller Antrieb, Hybridantriebe, Bremsen, Elektronik*. 1. Auflage. Wiesbaden: Vieweg+Teubner. ISBN 978-3-8348-1598-9, 3-8348-1598-5
- MITSCHKE, Manfred und Henning WALLENTOWITZ, 2014. *Dynamik der Kraftfahrzeuge*. 5. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-05067-2, 3-658-05067-5

Anmerkungen:

keine

| Höhere Mathematik | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | HMath_MB | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | 6 |
| Schwerpunkte: | Automotive Management Energietechnik Entwicklung und Konstruktion Innovationsmanagement Produktion, Logistik und Beschaffung Theorie und Grundlagen | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Sommersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Meintrup, David | | |
| Dozent(in): | Meintrup, David | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Höhere Mathematik (HMath_MB) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LN - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (HMath_MB) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none">• mathematische Werkzeuge bei der Modellbildung und der Beschreibung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen zu nutzen,• Methoden der höheren Mathematik im Ingenieurbereich sinnvoll anzuwenden,• die mit den mathematischen Methoden verbundenen Berechnungen durchzuführen, aufzubereiten und ggf. in Gruppen zu diskutieren,• mathematische Argumente selbständig auszuführen und diese schriftlich und mündlich angemessen darzustellen. | | | |
| Inhalt: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• Vektoranalysis | | | |

- Differenzialgleichungssysteme
- Fouriertheorie
- Integraltransformationen
- Spezielle Funktionen

Literatur:*Verpflichtend:*

- KREYSZIG, Erwin, Herbert KREYSZIG und Edward J. NORMINTON, 2011. *Advanced engineering mathematics*. 10. Auflage. Hoboken, NJ: Wiley. ISBN 978-0-470-64613-7, 0-470-64613-6
- STROUD, Kenneth Arthur und Dexter J. BOOTH, 2020. *Advanced engineering mathematics*. S. Auflage. London: Macmillan International ; Red Globe Press. ISBN 978-1-352-01025-1
- ARENS, Tilo und andere, 2022. *Mathematik*. 5. Auflage. Berlin: Springer Spektrum. ISBN 978-3-662-64388-4, 3-662-64388-X
- MEYBERG, Kurt und andere, Band 2. Differentialgleichungen, Funktionentheorie, Fourier-Analysis, Variationsrechnung 1999. *Höhere Mathematik*. 3. Auflage. Berlin [u.a.]: Springer. ISBN 3-540-62398-1
- GOEBBELS, Steffen, RITTER, Stefan, 2018. *Mathematik verstehen und anwenden - von den Grundlagen bis zu Fourier-Reihen und Laplace-Transformation* [online]. Berlin: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-662-57394-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-57394-5>.

Empfohlen:

- KREYSZIG, Erwin, Herbert KREYSZIG und Edward J. NORMINTON, 2011. *Advanced engineering mathematics*. 10. Auflage. Hoboken, NJ: Wiley. ISBN 978-0-470-64613-7, 0-470-64613-6
- MEYBERG, Kurt und andere, Band 2. Differentialgleichungen, Funktionentheorie, Fourier-Analysis, Variationsrechnung. 2001. *Höhere Mathematik*. 4. Auflage. Berlin [u.a.]: Springer. ISBN 3-540-41851-2, 978-3-540-41851-1
- ARENS, Tilo, HETTLICH, Frank, KARPFFINGER, Christian, KOCKELKORN, Ulrich, LICHTENEGGER, Klaus, STACHEL, Hellmuth, 2018. *Mathematik* [online]. Berlin: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-662-56741-8. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56741-8>.
- STROUD, Kenneth Arthur und Dexter J. BOOTH, 2020. *Advanced engineering mathematics*. S. Auflage. London: Macmillan International ; Red Globe Press. ISBN 978-1-352-01025-1

Anmerkungen:

| Höhere Mechanik | | | |
|---|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | HMech_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Energietechnik Entwicklung und Konstruktion Theorie und Grundlagen | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Kessler, Jörg | | |
| Dozent(in): | Kessler, Jörg | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Höhere Mechanik (HMech_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - mündliche Prüfung 15 Minuten (HMech_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| Grundlegende Kenntnisse der technischen Mechanik und höheren Mathematik | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden sollen: <ul style="list-style-type: none">• die grundlegenden Prinzipien der technischen Mechanik verstehen und anwenden können,• den Leistungs- und Arbeitssatz der technischen Mechanik verstehen und anwenden können,• die Grundlagen der Tensoralgebra kennen und Anwendungen in der Operatorrechnung durchführen können,• die Grundlagen der Kontinuumsmechanik kennen,• die Grundlagen der Plastizitätstheorie kennen,• kontinuumsmechanische Grundlagen verstehen bezogen auf Kontinuumsschwingungen, Anwendungen der Eulerschen Kreiselgleichungen verstehen, die Prinzipien der Starrkörperkinetik verstehen können. | | | |
| Inhalt: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Tensoralgebra• Operatoren und Invarianten der Kontinuumsmechanik• Lamé-Navier-Differenzialgleichungen herleiten und anwenden können | | | |

- Grundlagen der Kontinuumsmechanik
- Prinzipien der Mechanik
- Leistungs- und Arbeitssatz der Mechanik
- Eulersche Kreiselgleichungen
- Starrkörperkinetik
- Kontinuumsschwingungen
- Starrkörperkinematik
- Sätze von Castigliano

Literatur:

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

Keine

Anmerkungen:

Die Studierenden sollten erweitertes Basiswissen aus der technischen Mechanik und der höheren Mathematik mitbringen. Die Studierenden sollten Freude an theoretischen Ableitungen und Herleitungen grundsätzlicher Art für diese Lehrveranstaltung haben.

| Internet der Dinge / Datensicherheit | | | |
|--|---|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | IOT_DS_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Digital Engineering | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Schlingensiepen, Jörn | | |
| Dozent(in): | | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Internet der Dinge / Datensicherheit (IOT_DS_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 18: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: mdIP - mündliche Prüfung 15 (IOT_DS_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| Grundlegende Kenntnisse der Informatik und des Programmierens Grundlagen der Elektrotechnik | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• können den Aufbau und die Funktion von Micro-Controller-Units (MCU) und System-on-a-Chip (SoC) sowie deren Programmierung nachvollziehen und an schematischen Darstellungen benennen.• sind in der Lage elektrische und elektronische Sensoren und Aktoren an MCU anzubinden.• können über Benutzungsoberflächen MCU und SoC in cloudbasierte Infrastrukturen einbinden.• können mit verschiedenen Protokoll Layern sicher umgehen, insbesondere mit Verschlüsselungs- und Authentifizierungsschichten.• sind in der Lage die Programmierung und Inbetriebnahme von System mit deutlich eingeschränkter Rechenleistung und Speicherressourcen durchzuführen.• sind in der Lage diese Systeme im industriellen Umfeld zu integrieren | | | |
| Ziel der Lerneinheit ist es den Studierenden ein Verständnis für die Problemstellung des industriellen Einsatzes verteilter Systeme mit sehr vielen Geräten zu vermitteln. Die Studierenden sollen danach in der | | | |

| |
|---|
| Lage sein, solche Anwendungen zu konzipieren, zu realisieren und in Betrieb zu nehmen. Dabei soll insbesondere die Verwendung von Sicherheitsschichten und der Einsatz von sog. Cloud-Diensten betrachtet werden. |
| Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Grundverständnis für den Paradigmenwechsel vom Internet als Plattform für Dienste, die in erster Linie von Menschen genutzt werden, hin zu einem Internet in dem immer mehr Geräte miteinander verbunden sind, die durch diese Vernetzung für ihre Besitzer einen zusätzlichen Nutzen haben. • Verständnis von Grundfunktionen, Aufbau und Programmierung von Micro-Controller-Units (MCU) und System on a Chip (SoC), die zusätzlich notwendige Hardware integrieren. • Grundverständnis zu Problemstellungen für verteilte Anwendungen mit sehr vielen Teilnehmern und deren Skalierung. • Grundlagen zur Erstellung von industriellen Anwendungen verteilter Sensoren und Aktoren. • Grundlagen der Bewertung von Lösungen hinsichtlich der Sicherheitsanforderungen und der Skalierbarkeit im industriellen Maßstab. <p>In Rahmen der Veranstaltung wird am Beispiel eines individuellen Projektes eine Studienarbeit erstellt. Das Projekt ist eine Anwendung aus dem Bereich Logistik oder Produktion in dessen Rahmen ein MicroController mit Aktoren, Displays und Sensoren ausgerüstet wird und in Betrieb genommen wird. Über Cloud-dienste soll der Mensch als Anwender über ein SmartPhone eingebunden werden.</p> |
| Literatur: <p><i>Verpflichtend:</i> Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i> Keine</p> |
| Anmerkungen: |

| Karosserietechnik und Leichtbau | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | KateLB_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Automotive Engineering Automotive Management Karosserie und Design | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Kessler, Jörg | | |
| Dozent(in): | Kessler, Jörg | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Karosserietechnik und Leichtbau (KateLB_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - schriftliche Prüfung 90 Min. (KateLB_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <div>Die Studierenden</div> <ul style="list-style-type: none">kennen den Grundgedanken der Karosserietechnik im Fahrzeugbau, sowie Bauweisen Limousine, Kombi, Cabrioletkennen die wichtigsten Karosserieträger, Scheibe, Platte, Profilbaukennen die Berechnungsmethodik der Schubfelderverstehen die Grundbegriffe Stabilitätsversagen, Festigkeit und Steifigkeit im Fahrzeugbaukönnen eine Aussage zur Bauweise von Fahrzeugen und deren Karosseriesystem machenkennen die wichtigsten Auslegungsmethoden in der Karosserietechnikkönnen die vereinfachten Auslegungsmethoden für Crashbeanspruchungen anwenden und interpretieren | | | |
| Inhalt: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">Grundbegriffe des Karosseriebaus | | | |

- Tragwerksberechnung, Schubfeld
- Torsions- und Biegesteifigkeit von Karosserien und deren dynamischen Schwingverhalten
- Stahl und Aluminium als Werkstoff im Karosseriebau
- Passive Sicherheit und Verhalten der Karosserie im Crash
- Grundbegriffe der Fügetechnik speziell Stanznieten, Durchsetzfugen und Punktschweißen
- Produktentstehungsprozess und Grundbegriffe
- Betriebsfestigkeit von Karosserien

Literatur:

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

- KLEIN, Bernd, 2013. *Leichtbau-Konstruktion: Berechnungsgrundlagen und Gestaltung ; mit Tabellen sowie umfangreichen Übungsaufgaben zu allen Kapiteln des Lehrbuchs* [online]. Wiesbaden: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-658-02272-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-02272-3>.
- WIEDEMANN, Johannes, . *Leichtbau*. Berlin [u.a.]: Springer.
- PIPPERT, Horst, 1998. *Karosserietechnik: Personenkraftwagen, Lastkraftwagen, Omnibusse ; Leichtbau, Werkstoffe, Fertigungstechniken, Konstruktion und Berechnung*. 3. Auflage. Würzburg: Vogel. ISBN 3-8023-1725-4
- ECKSTEIN, Lutz, 2010. *Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen*. Aachen: Schriftenreihe IKA.
- FRIEDRICH, Prof. Dr.-Ing. Horst E., 2013. *Leichtbau in der Fahrzeugtechnik ATZ/MTZ Fachbuch*.

Anmerkungen:

| Leichtbau | | | |
|--|---|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | LB_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Entwicklung Flugsysteme Produktion, Logistik und Beschaffung | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Kessler, Jörg | | |
| Dozent(in): | Kessler, Jörg | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Leichtbau (LB_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - mündliche Prüfung 15 Minuten (LB_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <div>Die Studierenden</div> <ul style="list-style-type: none">kennen den Grundgedanken des Leichtbaus in der Luftfahrttechnikkennen die wichtigsten Leichtbauträger, Scheibe, Platte, Schalekennen die Berechnungsmethodik der Schubfelder und der Rahmengitterverstehen die Grundbegriffe Stabilitätsversagen, Festigkeit und Steifigkeit im Leichtbaukönnen Tragwerke berechnen und auslegen wie Flügelkasten, Rumpfsegmente, Ruderkönnen eine Aussage zum Leichtbaugrad an Luftfahrzeugstrukturen machenverstehen das grundlegende Tragprinzip von Strarrflüglern, Drehflüglern und nicht luftatmenden Flugkörpern. | | | |
| Inhalt: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">Grundbegriffe des LeichtbausTragwerksberechnung, Schubfeld, RahmengitterScheiben- und Plattentheorie, Rechteck- und Kreisplatte | | | |

- Differentialgleichung der Flächentragwerke, Zylinderschale, Kugelklotte und flache Schalen
- Stabilitätsversagen von Balkensystemen, knicken, kippen
- Stabilitätsversagen von dünnwandigen Flächentragwerken, Zylinderschale unter Axialdruck und Radialdruck und Torsion
- Grundbegriffe der Wölbkrafttorsion
- Einführung des Begriffes und Berechnung des Schubmittelpunktes
- Statische Unbestimmtheit von Leichtbaustrukturen bestimmen

Literatur:*Verpflichtend:*

Keine

Empfohlen:

Keine

Anmerkungen:

| Luftfahrttechnik I | | | |
|---|---|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | LFT_LT | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | 3 |
| Schwerpunkte: | Entwicklung Flugsysteme | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Özger, Erol | | |
| Dozent(in): | Elsbacher, Gerhard | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Luftfahrttechnik I (LFT_LT) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (LFT_LT) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• sind in der Lage, ein einfaches aerodynamisches Modell der Kraft- und Momentenbeiwerte eines Flugzeugs aufzubauen• sind befähigt, die Flugleistungen zu bewerten und zu optimieren• können im Rahmen der Auslegung Flächenbelastung und Schubgewichtsverhältnis anhand von Flugleistungsanforderungen bestimmen• kennen die Anforderungen in der Mobilität und deren Konzepte• können ein Flugzeug bzgl. seiner Leistungsfähigkeit in Bezug auf Transport beurteilen• besitzen Abstraktionsvermögen und können Aufgaben selbstständig und im Team strukturiert lösen• sind befähigt, ein Flugzeug in seinen Grundparametern zu beurteilen, auszulegen und zu optimieren | | | |
| Inhalt: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• Einführung in die grundlegenden Begriffe von Flugzeugen• Berechnung der Kraft- und Momentenbeiwerte eines Flugzeugs und seiner Bauteile mit Hilfe der Streifentheorie | | | |

- Flugleistungen und Flugphasen (Gleitflug, Reiseflug, Steigen & Sinken, Kurvenflug)
- Aspekte der Flugzeugauslegung
- Flugbereichsdiagramme
- Mobilitätskonzepte und Transportleistung

Literatur:*Verpflichtend:*

- SCHLICHTING, Hermann und Erich TRUCKENBRODT, 2001. *Aerodynamik des Flugzeuges*. Berlin: Springer.
- BROCKHAUS, Rudolf, ALLES, Wolfgang, LUCKNER, Robert, 2011. *Flugregelung* [online]. Berlin: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-642-01442-0, 978-3-642-01443-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-01443-7>.
- RAYMER, Daniel P., 2018. *Aircraft design: a conceptual approach*. 5. Auflage. Reston, VA: American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc.. ISBN 978-1-62410-490-9
- SEABRIDGE, Allan, MOIR, Ian, 2020. *Design and development of aircraft systems* [online]. Chichester, West Sussex: Wiley PDF e-Book. ISBN 978-1-11-961147-9. Verfügbar unter: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119611479>.

Empfohlen:

Keine

Anmerkungen:

| Luftfahrttechnik II | | | |
|---|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | LTech-II_LT | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | 6 |
| Schwerpunkte: | Entwicklung Flugsysteme | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Burger, Uli | | |
| Dozent(in): | Burger, Uli | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Luftfahrttechnik II (LTech-II_LT) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü/Pr | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (LTech-II_LT) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <div>Die Studierenden</div> <ul style="list-style-type: none">• sind befähigt, die Aerodynamik, Flugleistung und Flugmechanik eines Hubschraubers zu bewerten und zu analysieren• kennen den grundlegenden Aufbau und Funktionsweise der behandelten Hubschraubersysteme• besitzen Abstraktionsvermögen und können Aufgaben selbstständig und im Team strukturiert lösen• sind befähigt, ein Hubschrauber in seinen Grundparametern und der Architektur zu beurteilen, auszuwerten und zu optimieren | | | |
| Inhalt: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• Einführung in die grundlegenden Begriffe von Hubschraubern und Vergleich mit Starrflüglern• Hubschrauberspezifische Systeme<ul style="list-style-type: none">○ Airframe○ Dynamisches System○ Equipment• Methoden zum Vorentwurf | | | |

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Aerodynamik eines Hubschraubers • Flugleistungen und Flugmechanik eines Hubschraubers |
| Literatur: |
| <p><i>Verpflichtend:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • SEDDON, J., NEWMAN, Simon, 2011. <i>Basic helicopter aerodynamics</i> [online]. Chichester, Eng.: Wiley PDF e-Book. ISBN 978-1-119-99411-4, 1-119-99411-X. Verfügbar unter: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119994114. • PROUTY, Raymond W., 1985. <i>Helicopter aerodynamics</i>. 2. Auflage. Peoria, Ill.: PJS Publ.. ISBN 978-0557089918 • BITTNER, Walter, 2014. <i>Flugmechanik der Hubschrauber: Technologie, das flugdynamische System Hubschrauber, Flugstabilitäten, Steuerbarkeit</i> [online]. Berlin, Heidelberg: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-642-54286-2. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-642-54286-2. • N., N., 2012. <i>FAA-H-8083-21A Helicopter Flying Handbook</i>. • N., N., 2012. <i>FAA-H-8083-4 Helicopter Instruction Handbook</i>. • EUROPEAN AVIATION SAFETY AGENCY, 2012. <i>CS27 Amendment 3 : Certification Specifications for Small Rotorcraft</i>. • EUROPEAN UNION AVIATION SAFETY AGENCY , 2012. <i>CS29 Amendment 3 : Certification Specifications for Transport Rotorcraft</i>. • U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION – FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION, 2014. <i>AC27-1B: Advisory Circular AC27-1B</i>. • U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION – FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION, 2014. <i>AC29-2C: Advisory Circular AC29-2C</i>. <p><i>Empfohlen:</i></p> <p>Keine</p> |
| Anmerkungen: |
| Keine Anmerkungen. |

| Maintenance & Certification | | | |
|---|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | Maint&Cert_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Entwicklung Flugsysteme | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Englisch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | König, Ludwig | | |
| Dozent(in): | | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 5 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Maintenance & Certification (Maint&Cert_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - Seminararbeit (Maint&Cert_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <div>Students</div> <ul style="list-style-type: none">• know and understand the technical wording of aircraft maintenance• know and understand relevant legal rules of aircraft maintenance• know processes and standard practices of aircraft maintenance• know concepts of maintenance of modern civil aircraft• are able to plan working instructions and their execution• are able to work with specific technical documentation• understand basic requirements for safety and economics• know and understand specific technical wording• know relevant requirements for airworthiness• know the tasks and responsibilities of different institutions which are part of the certification process of aircrafts and their components (FAA, JAA, EASA, IATA, ICAO, LBA)• know the certification process for aircrafts, aircraft design organisation and aircraft manufacturing organisation | | | |

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • know the classification of certification types in Europe and North America • are able to plan and evaluate projects in aircraft industry based on certification requirements |
| Inhalt: |
| <ul style="list-style-type: none"> • Basic principles of aircraft maintenance (types, procedures, tasks) • Legal rules and regulations • Documents of manufacturers and users (AMM, CMM, IPC, MEL) • Approaches for fault identification and analysis • Mandatory documentation for aircraft maintenance • Basic principles of airworthiness • Type certification of aircraft and aircraft components • Certification of aircraft design and manufacturing organisations |
| Literatur: |
| <p><i>Verpflichtend:</i></p> <p>Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • GRATTON, Guy, 2018. <i>Initial Airworthiness: Determining the Acceptability of New Airborne Systems</i> [online]. Cham: Springer International Publishing PDF e-Book. ISBN 978-3-319-75617-2. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-319-75617-2. • HINSCH, Martin, 2019. <i>Industrielles Luftfahrtmanagement: Technik und Organisation luftfahrttechnischer Betriebe</i>. 4. Auflage. Berlin: Springer Vieweg. ISBN 978-3-662-58803-1, 3-662-58803-X • KINNISON, Harry und Tariq SIDDIQUI, 2013. <i>Aviation maintenance management</i>. 2. Auflage. New York: McGraw-Hill. ISBN 978-0-07-180502-5 • DE FLORIO, Filippo, 2016. <i>Airworthiness : an introduction to aircraft certification and operations</i>. 3. Auflage. Amsterdam: Butterworth-Heinemann is an imprint of Elsevier. ISBN 978-0-08-100888-1 • HINSCH, Martin, 2019. <i>Industrial Aviation Management : A Primer in European Design, Production and Maintenance Organisations</i>. 1. Auflage. Berlin: Springer Berlin Heidelberg. ISBN 978-3-662-54740-3 |
| Anmerkungen: |
| |

| Marketing | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | MARKET_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Automotive Management Innovationsmanagement | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Schwandner, Gerd | | |
| Dozent(in): | Pelzel, Robert | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 0 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Marketing (MARKET_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 18: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - schriftliche Prüfung 90 Min. (MARKET_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">verstehen, was Marketing bzw. marktorientierte Unternehmensführung bedeutet (insbesondere den Unterschied zur entwicklungs- oder produktorientierten Sicht);verstehen den Zusammenhang zwischen Unternehmensstrategie, Marketingstrategie und Marketinginstrumenten;sind in der Lage, Märkte zu analysieren, zu segmentieren und erfolgversprechende Zielsegmente auszuwählenlernen die Instrumente des Marketing kennen und entwickeln ein "Gefühl" für deren integrierten Einsatz;können wichtige praxisrelevante Tools des Marketings anwenden. | | | |
| Inhalt: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">Grundlagen: Kundenorientierung, Kaufverhalten von Endverbrauchern und Organisationen, Kundenbeziehungsmanagement, Customer-Decision-Journey;Elemente der strategischen Analyse; | | | |

- Marktforschung, Marktsegmentierung, Zielmarktfestlegung, Positionierung;
- Produktpolitik: u.a. Produktinnovation, Markenmanagement, After-Sales-Management;
- Preis- und Konditionenpolitik: u.a. Preis-Absatzfunktion, Preisdifferenzierung, Value-Pricing;
- Distributionspolitik: Direkter und indirekter Vertrieb, Push vs. Pull, Vertikale Marketingsysteme, Einzel- und Großhandel;
- Kommunikationspolitik: Werbung, Verkaufsförderung, Public Relations;
- Ausgewählte Sonderthemen, z.B. Online Marketing.

Literatur:*Verpflichtend:*

- KOTLER, Philip und andere, 2019. *Grundlagen des Marketing*. 7. Auflage. Hallbergmoos: Pearson. ISBN 978-3-86894-355-9, 3-86894-355-2
- HOFBAUER, Günter und Anita SANGEL, 2018. *Professionelles Produktmanagement: der prozessorientierte Ansatz, Rahmenbedingungen und Strategien*. 3. Auflage. Erlangen: Publicis Pixelpark. ISBN 978-3-89578-473-6, 3-89578-473-7

Empfohlen:

Keine

Anmerkungen:

Durch Referate zu Marketing-relevanten Themen oder sonstige zusätzliche Leistungen haben Studierende die Möglichkeit, Bonuspunkte für die Klausur zu erzielen (Details werden in der Vorlesung bekannt gegeben)

| Maschinendynamik | | | |
|---|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | MDyn_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Automotive Engineering Digital Engineering Elektromobilität Energietechnik Entwicklung und Konstruktion Karosserie und Design Produktion, Logistik und Beschaffung Theorie und Grundlagen | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Sitzmann, Gerald | | |
| Dozent(in): | Sitzmann, Gerald; Waltz, Manuela | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 5 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 59 h | |
| | Selbststudium: | 66 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Maschinendynamik (MDyn_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü/Pr | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - schriftliche Prüfung 90 Min. (MDyn_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">kennen die theoretischen Grundlagen der Schwingungslehrevertiefen die Kenntnisse aus der DynamikEinblick in die Wechselwirkung von Kraft und Bewegung an mechanischen Systemen und MaschinenFähigkeit zur Formulierung und Lösung maschinendynamischer Probleme mit Hilfe rechnerischer und experimenteller Methodenwenden mathematische Methoden sicher auf Problemstellungen der Maschinendynamik an | | | |

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • können Simulations-Ergebnisse bewerten und diskutieren und kennen die Möglichkeiten und auch Grenzen der Methoden |
| Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Schwingungstechnik • Signalbeschreibungsmittel im Zeit-, Frequenz- und Häufigkeitsbereich • Schwingungsdifferentialgleichung mit einem Freiheitsgrad, freie und erzwungene Schwingungen • Translations- / Torsions- und Biegeschwingungen, Schwingungsisolierung, Unwucht, Schwingungstilgung • Systeme mit mehreren Freiheitsgraden, Einführung der Matrixschreibweise, Analogien • Aufbau eines Rechenmodells, Diskretisierung, Kennwertermittlung, Reduktion der Freiheitsgrade • Eigenschwingungen und –formen, Simulationsprogramme • Praktikum zu den Themen Signalanalyse, Experimentelle und analytische Simulation dynamischer Vorgänge unter Einsatz kommerzieller Software • Diskussion und Bewertung von Modellen und Ergebnissen • Eigenständige Bearbeitung von Übungsaufgaben am Rechner |
| Literatur: <p><i>Verpflichtend:</i> Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • JÜRGLER, Rudolf, 2004. <i>Maschinendynamik</i> [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-642-18706-3, 978-3-642-62259-5. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-642-18706-3. • DRESIG, Hans, HOLZWEIßIG, Franz, 2016. <i>Maschinendynamik</i> [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-52713-9, 978-3-662-52712-2. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-662-52713-9. • MAGNUS, Kurt, Karl POPP und Walter SEXTRO, 2021. <i>Schwingungen: Grundlagen - Modelle - Beispiele</i>. Wiesbaden: Springer. ISBN 978-3-658-31116-2 • KLOTTER, Karl, Band 1. Band1988. <i>Technische Schwingungslehre Band 1.1 Einfache Schwinger Lineare Schwingungen</i> [online]. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH PDF e-Book. ISBN 978-3-642-81223-1. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-642-81223-1. • JÄGER, Helmut, MASTEL, Roland, KNAEBEL, Manfred, 2016. <i>Technische Schwingungslehre: Grundlagen - Modellbildung - Anwendungen</i> [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-13793-9, 978-3-658-13792-2. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-658-13793-9. |
| Anmerkungen: <p>In der Lehrveranstaltung werden Laborübungen bearbeitet, die nach erfolgreicher Ergebnispräsentation zu Bonuspunkten für die Prüfungsleistung führen. Maximal ist eine Anrechnung von 5% der in der Prüfung erreichbaren Punkte möglich.</p> |

| Maschinenelemente 1 | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | ME1_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Automotive Engineering Digital Engineering Elektromobilität Energietechnik Entwicklung und Konstruktion Karosserie und Design Produktion, Logistik und Beschaffung | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Feifel, Elke | | |
| Dozent(in): | Feifel, Elke; Perponcher, Christian von | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Maschinenelemente 1 (ME1_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü/Pr | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - schriftliche Prüfung 90 Min. (ME1_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Teilnehmer in der Lage | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• Anwendungen und Funktionen der besprochenen Maschinenelemente zu verstehen und zu bewerten,• die erlernten Kenntnisse auf andere Maschinenelemente zu übertragen,• für eine Konstruktion selbstständig die geeigneten Maschinenelemente auszuwählen, diese zu dimensionieren und in die Gesamtkonstruktion zu integrieren,• die Berechnungs- und Gestaltungsmethoden im Fach Maschinenelemente anzuwenden und in ihre Kenntnisse über Statik, Festigkeitslehre, Werkstoffkunde und Konstruktionslehre sinnvoll einzuordnen und zu verknüpfen,• die Terminologie des Faches anzuwenden und die Aufgabenstellungen entsprechend mit Fachkollegen zu diskutieren. | | | |

Inhalt:

- Befestigungsschrauben (Verspannungsschaubild, Dauerfestigkeit, Dehnschrauben)
- Bewegungsschrauben (Wirkungsgrad, Selbsthemmung)
- Federn (Schraubenfedern, Tellerfedern, Schenkelfedern, Blattfedern)
- Stifte und Bolzen (Tragfähigkeit, Scherbeanspruchung)
- Schweißverbindungen (Schweißverfahren, Nahtarten, Nahtformen, Berechnung im Maschinenbau)
- Klebeverbindungen (Klebmechanismus, Klebstoffe, Scherung)
- Nietverbindungen (Nietarten, Scherung, Leibung)
- Kupplungen
- Dichtung und Schmierung

Literatur:*Verpflichtend:*

Keine

Empfohlen:

- DECKER, Karl-Heinz, KABUS, Karlheinz, RIEG, Frank, WEIDERMANN, Frank, ENGELKEN, Gerhard, HACK-ENSCHMIDT, Reinhard, ALBER-LAUkant, Bettina, 2018. *Maschinenelemente - Funktion, Gestaltung und Berechnung* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45304-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446453043>.
- WITTEL, Herbert und andere, 2019. *Maschinenelemente - Normung, Berechnung, Gestaltung: mit 731 Abbildungen, 79 vollständig durchgerechneten Beispielen und einem Tabellenbuch mit 296 Tabellen*. 24. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-26279-2

Anmerkungen:

| Maschinenelemente 2 | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | ME2_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Automotive Engineering Digital Engineering Elektromobilität Entwicklung und Konstruktion Karosserie und Design Produktion, Logistik und Beschaffung | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Moll, Klaus-Uwe | | |
| Dozent(in): | Feifel, Elke; Moll, Klaus-Uwe | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Maschinenelemente 2 (ME2_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 18: Seminaristischer Unterricht/ Übung | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - schriftliche Prüfung 90 Min. (ME2_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Am Ende der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none">• die Terminologie des Faches anzuwenden und Aufgabenstellungen mit Fachkollegen zu diskutieren;• die für eine Konstruktion notwendigen Maschinenelemente selbstständig auszuwählen, zu dimensionieren und in eine Gesamtkonstruktion zu integrieren;• die Berechnungs- und Gestaltungsmethoden für die behandelten Maschinenelemente auf Ingenieursniveau anzuwenden und sie mit Kenntnissen über Statik, Festigkeitslehre, Werkstoffkunde und Konstruktionslehre sinnvoll zu verknüpfen;• die gewonnenen Kenntnisse auf weitere Maschinenelemente zu übertragen. | | | |
| Inhalt: | | | |
| Inhalte: | | | |

- Achsen und Wellen (Festigkeitsberechnung, Gestaltung)
- Welle-Nabe-Verbindungen (Passfederverbindungen, Keilwellen, zylindrische und kegelige Presssitze, Spannelemente, Sicherungsringe)
- Gleitlager (Kunststoffgleitlager, Verbundgleitlager)
- Wälzlager (Lebensdauerberechnung, Gestaltung von Lagerung und Lagerstelle)
- Führungen (Gleit- und wälzgelagerte Linearführungen)
- Stirnradgetriebe (Geometrie, überschlägige Auslegung, Schadensarten)
- Riementriebe (Flach-, Keil- und Zahnriemen)
- Kettentriebe

Literatur:*Verpflichtend:*

- DECKER, Karl-Heinz, KABUS, Karlheinz, RIEG, Frank, WEIDERMANN, Frank, ENGELKEN, Gerhard, HACK-ENSCHMIDT, Reinhard, ALBER-LAUkant, Bettina, 2018. *Maschinenelemente - Funktion, Gestaltung und Berechnung* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45304-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446453043>.

Empfohlen:

- DECKER, Karl-Heinz, KABUS, Karlheinz, RIEG, Frank, WEIDERMANN, Frank, ENGELKEN, Gerhard, HACK-ENSCHMIDT, Reinhard, ALBER-LAUkant, Bettina, 2018. *Maschinenelemente - Aufgaben* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45305-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446453050>.
- NIEMANN, Gustav, Hans WINTER und Bernd-Robert HÖHN, Band 1[2019. *Maschinenelemente*. 5. Auflage. Berlin ; Heidelberg ; New York: Springer. ISBN 978-3-662-55481-4, 3-662-55481-X
- HABERHAUER, Horst, 2018. *Maschinenelemente: Gestaltung, Berechnung, Anwendung* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-53048-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-53048-1>.
- WITTEL, Herbert und andere, 2019. *Maschinenelemente - Normung, Berechnung, Gestaltung: mit 731 Abbildungen, 79 vollständig durchgerechneten Beispielen und einem Tabellenbuch mit 296 Tabellen*. 24. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-26279-2
- KABUS, Karlheinz, RIEG, Frank, WEIDERMANN, Frank, ENGELKEN, Gerhard, HACK-ENSCHMIDT, Reinhard, ALBER-LAUkant, Bettina, DECKER, Karl-Heinz, 2018. *Maschinenelemente - Formeln* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45306-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446453067>.

Anmerkungen:

| Maschinenelemente für Luftfahrttechnik | | | |
|---|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | MEfürLT_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Entwicklung Flugsysteme | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Feifel, Elke | | |
| Dozent(in): | Feifel, Elke | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Maschinenelemente für Luftfahrttechnik (MEfürLT_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - schriftliche Prüfung 90 Min. (MEfürLT_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| Statik, Festigkeitslehre | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Teilnehmer in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none">• Anwendungen und Funktionen der besprochenen Maschinenelemente zu verstehen und zu bewerten,• die erlernten Kenntnisse auf andere Maschinenelemente zu übertragen,• für eine Konstruktion selbstständig die geeigneten Maschinenelemente auszuwählen, diese zu dimensionieren und in die Gesamtkonstruktion zu integrieren,• die Berechnungs- und Gestaltungsmethoden im Fach Maschinenelemente anzuwenden und in ihre Kenntnisse über Statik, Festigkeitslehre, Werkstoffkunde und Konstruktionslehre sinnvoll einzuordnen und zu verknüpfen,• die Terminologie des Faches anzuwenden und die Aufgabenstellungen entsprechend mit Fachkollegen zu diskutieren. | | | |
| Inhalt: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• Befestigungsschrauben (Verspannungsschaubild, Dauerfestigkeit, Dehnschrauben)• Welle-Nabe-Verbindungen (Presssitze, Keilwellen, Passfederverbindungen, Spannelemente, Sicherungsringe)• Federn (Schraubenfedern, Tellerfedern, Schenkelfedern, Blattfedern) | | | |

- Stifte und Bolzen (Tragfähigkeit, Scherbeanspruchung)
- Schweißverbindungen (Schweißverfahren, Nahtarten, Nahtformen, Berechnung im Maschinenbau)
- Klebeverbindungen (Klebmechanismus, Klebstoffe, Scherung)
- Nietverbindungen (Nietarten, Scherung, Leibung)
- Gleitlager (Kunststoffgleitlager, Verbundgleitlager)

Literatur:*Verpflichtend:*

- WITTEL, Herbert und andere, 2019. *Maschinenelemente - Normung, Berechnung, Gestaltung: mit 731 Abbildungen, 79 vollständig durchgerechneten Beispielen und einem Tabellenbuch mit 296 Tabellen*. 24. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-26279-2

Empfohlen:

- DECKER, Karl-Heinz, KABUS, Karlheinz, RIEG, Frank, WEIDERMANN, Frank, ENGELKEN, Gerhard, HACK-ENSCHMIDT, Reinhard, ALBER-LAUKANT, Bettina, 2018. *Maschinenelemente - Funktion, Gestaltung und Berechnung* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45304-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446453043>.
- WITTEL, Herbert und andere, 2019. *Maschinenelemente - Normung, Berechnung, Gestaltung: mit 731 Abbildungen, 79 vollständig durchgerechneten Beispielen und einem Tabellenbuch mit 296 Tabellen*. 24. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-26279-2

Anmerkungen:

| Mess- und Regelungstechnik | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | MessReg_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Elektromobilität Entwicklung Flugsysteme Karosserie und Design | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Müller, Dieter | | |
| Dozent(in): | Göllinger, Harald | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 5 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Mess- und Regelungstechnik (MessReg_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 18: | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - schriftliche Prüfung 90 Min. (MessReg_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">kennen und verwenden die fachspezifische Terminologie sicher,kennen Verfahren der klassischen Regelungstechnik,entwerfen einen Regelkreis mit Hilfe der Laplacetransformation, indem sie eine Reglerstruktur auswählen sowie Parameter mit Hilfe klassischer Methoden bestimmen.bestimmen die dynamischen Eigenschaften eines Systems im Zustandsraum und entwerfen eine Zustandsrückführungbenennen die Eigenschaften von im Kfz. üblichen Sensoren u. Aktoren,wenden gelernte Methoden auf ähnliche Probleme der Meß- und Regelungstechnik an,kennen die Grundbegriffe der Messtechnikkennen wichtige Messaufnehmer und deren Eigenschaften für Messgrößen, die im Fahrzeugumfeld vorkommen | | | |

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • verstehen Datenblätter von Messgliedern und -geräten und können geeignete Messglieder und -geräte für Messaufgaben auswählen • können Messabweichungen abschätzen, bestimmen und beurteilen • können die Verteilungsfunktion anwenden, auch über die Messtechnik hinaus • lösen Aufgaben auch in einer Kleingruppe, und können dabei Fachliches kommunizieren und erklären, • arbeiten sich selbstständig und im Team in Themen der Mess- und Regelungstechnik ein und können über diese kompetent diskutieren, • verstehen, wie der eigene Lernstil verbessert werden kann und verstehen, wie die Zusammenarbeit mit anderen verbessert werden kann. |
| Inhalt: |
| <ul style="list-style-type: none"> • Verfahren der Regelungstechnik • Beschreibung linearer kontinuierlicher Systeme im Zeitbereich • Beschreibung linearer kontinuierlicher Systeme im Frequenzbereich: Laplace-Transformation, Übertragungsfunktion, Frequenzgang • Lineare Übertragungsglieder • Der einschleifige Regelkreis: Führungs- und Störverhalten, Reglersynthese und Stabilitätskriterien: Hurwitz-Kriterium, Nyquist-Kriterium, Wurzelortskurven. • Darstellung von Systemen im Zustandsraum: Normalformen, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit, Zustandsrückführung, Beobachter • Eigenschaften von Sensoren und Aktoren im Fahrzeugumfeld • Grundbegriffe der Messtechnik • Messabweichungen einschließlich der statistischen Grundlagen zur Behandlung zufälliger Abweichungen, Fehlerfortpflanzung, lineare Regression, dynamisches Verhalten und dynamische Abweichungen von Messgliedern • Messung mechanischer und elektrischer Größen, digitale Messung, Messsysteme |
| Literatur: |
| <p><i>Verpflichtend:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • UNBEHAUEN, Heinz, Band 1,[21992. <i>Regelungstechnik</i>. [7. Auflage. Braunschweig [u.a.]: Vieweg. ISBN 3-528-06469-2 • LUNZE, Jan, Band 1[2020. <i>Regelungstechnik</i> [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-60746-6. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-662-60746-6. <p><i>Empfohlen:</i></p> <p>Keine</p> |
| Anmerkungen: |
| |

| Messtechnik | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | MT_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Automotive Engineering Automotive Management Digital Engineering Energietechnik Entwicklung und Konstruktion Produktion, Logistik und Beschaffung Theorie und Grundlagen | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Krämer, Wolfgang | | |
| Dozent(in): | Krämer, Wolfgang; Mirzaei, Sahar | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Messtechnik (MT_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SÜ/Ü/Pr | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LM - schriftliche Prüfung 90 Min. (MT_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| prA 0 Praktikum Messtechnik (Zulassungsvoraussetzung); LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• kennen die Grundbegriffe der Messtechnik• kennen wichtige Messaufnehmer und deren Eigenschaften für im Maschinenbau häufig vorkommende Messgrößen• verstehen Datenblätter von Messgliedern und –geräten• können geeignete Messglieder und –geräte für Messaufgaben auswählen• können Messabweichungen abschätzen, bestimmen und beurteilen• können die Verteilungsfunktion anwenden, auch über die Messtechnik hinaus• können Regressionen durchführen• können Messungen durchführen und Messwerte digital erfassen | | | |

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • können einfache Oszilloskope anwenden • kennen die Grundlagen des Programms LabVIEW zur Messdatenerfassung und -verarbeitung |
| Inhalt: |
| <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Messtechnik • Messabweichungen einschließlich statistischer Grundlagen zur Behandlung zufälliger Abweichungen, Fehlerfortpflanzung, lineare Regression, dynamisches Verhalten und dynamische Abweichungen von Messgliedern • Messung mechanischer Größen • Messung elektrischer Größen, digitale Messung, Messsysteme • Temperaturmessung • Durchflussmessung • Einführung in LabVIEW |
| Literatur: |
| <p><i>Verpflichtend:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • WEICHERT, Norbert, WÜLKER, Michael, 2010. <i>Messtechnik und Messdatenerfassung</i> [online]. München: Oldenbourg PDF e-Book. ISBN 978-3-486-70806-6, 3-486-59773-6. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1524/9783486708066. <p><i>Empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • WEICHERT, Norbert, WÜLKER, Michael, 2010. <i>Messtechnik und Messdatenerfassung</i> [online]. München: Oldenbourg PDF e-Book. ISBN 978-3-486-70806-6, 3-486-59773-6. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1524/9783486708066. • BANTEL, Martin, 2000. <i>Grundlagen der Messtechnik: Messunsicherheit von Messung und Messgerät</i>. München u.a.: Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl.. ISBN 3-446-21520-4 • WEBER, Hubert, 1992. <i>Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik für Ingenieure</i> [online]. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag PDF e-Book. ISBN 978-3-322-96693-3, 978-3-519-02983-0. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-322-96693-3. • BUSCH, Manfred, EYB, Gerhard, MESSNER, Joachim, STETTER, Heinz, 1992. <i>Meßtechnik an Maschinen und Anlagen</i> [online]. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag PDF e-Book. ISBN 978-3-322-92770-5, 978-3-519-06326-1. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-322-92770-5. • TRÄNKLER, Hans-Rolf, REINDL, Leonhard M., 2014. <i>Sensortechnik: Handbuch für Praxis und Wissenschaft</i> [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-642-29942-1, 978-3-642-29941-4. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-642-29942-1. • HOFFMANN, Jörg, ADUNKA, Franz, 2015. <i>Taschenbuch der Messtechnik: mit 476 Bildern und 64 Tabellen</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44511-6, 978-3-446-44271-9. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3139/9783446445116. • SCHRÜFER, Elmar, REINDL, Leonhard M., ZAGAR, Bernhard, 2022. <i>Elektrische Messtechnik: Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen : mit 347 Bildern, 42 Tabellen und 34 Beispielen</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-47443-7. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3139/9783446474437. • BAUER, Horst und Erich ZABLER, 2001. <i>Sensoren im Kraftfahrzeug</i>. 1. Auflage. ISBN 3-7782-2031-4 |
| Anmerkungen: |
| |

| Messtechnik (Zulassungsvoraussetzung) | | | |
|---|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | Messtechnik_ZV_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Automotive Engineering Automotive Management Digital Engineering Energietechnik Entwicklung und Konstruktion Produktion, Logistik und Beschaffung Theorie und Grundlagen | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Krämer, Wolfgang | | |
| Dozent(in): | Krämer, Wolfgang | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 0 ECTS / 0 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Messtechnik (Zulassungsvoraussetzung) (Messtechnik_ZV_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | Praktikum | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (Messtechnik_ZV_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| | | | |
| Inhalt: | | | |
| | | | |
| Literatur: | | | |
| Verpflichtend: Keine | | | |

| |
|----------------------------|
| <i>Empfohlen:</i> Keine |
| Anmerkungen: |
| |

| Modellierung und Programmierung | | | |
|--|---|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | ModProg_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | 7 |
| Schwerpunkte: | | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Gaul, Andreas | | |
| Dozent(in): | Gaul, Andreas | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Modellierung und Programmierung (ModProg_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - mündliche Prüfung 15 Minuten (ModProg_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| Dynamik (oder eine vergleichbare Vorlesung) | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden: | | | |
| 1. verstehen die physikalischen und mathematischen Grundlagen zu den mechanischen Systemen | | | |
| • kennen wesentliche Techniken der Modellbildung mechanischer Systeme | | | |
| • können mechanische Modelle analysieren | | | |
| • sind in der Lage, einfache mechanische Modelle in MATLAB zu implementieren und zu simulieren | | | |
| Inhalt: | | | |
| Die Veranstaltung richtet sich an Studierende, die ihre Kenntnisse im Bereich der Dynamik und der numerischen Simulation vertiefen wollen. | | | |
| Sie ist außerdem eine gute Vorbereitung für die weiterführende Vorlesung „Mehrkörpersysteme“ in den Masterstudiengängen (u.a. FT, TE, LT). | | | |
| Die Veranstaltung untergliedert sich in einen theoretischen und einen praktischen Anteil: | | | |
| Theoretischer Anteil (Vorlesung): | | | |
| 2. Wiederholung und Vertiefung der Grundlagen zur technischen Dynamik | | | |

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Modellierungsansätze für Starrkörpersysteme• Berechnungsmethoden• Anwendungen (u.a. aus dem Bereich der Fahrzeugtechnik) <p>Praktischer Anteil (Übung):</p> <p>3. Einführung in MATLAB</p> <ul style="list-style-type: none">• Simulation ausgewählter Beispielsysteme |
| <p>Literatur:</p> <p><i>Verpflichtend:</i></p> <p>Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i></p> <p>4. NIKRAVESH, P. E.: , P.E., 2007. <i>Planar Multibody Dynamics: Boca Raton</i>. 2. Auflage. Boca Raton: CRC Press. ISBN 9781315105437</p> <ul style="list-style-type: none">• PIETRUSZKA,, W. D., 2021. <i>MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis</i>. 5. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN https://doi.org/10.1007/978-3-658-29740-4 |
| <p>Anmerkungen:</p> <p>Keine Anmerkungen.</p> |

| Numerik und Simulation | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | NumSim_MB | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | 7 |
| Schwerpunkte: | Digital Engineering Elektromobilität Energietechnik Entwicklung und Konstruktion Karosserie und Design Theorie und Grundlagen | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Horák, Jiří | | |
| Dozent(in): | Horák, Jiří | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Numerik und Simulation (NumSim_MB) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (NumSim_MB) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden | | | |
| <ul style="list-style-type: none">können anhand von Beispielen erklären, warum die Lösung von großen linearen algebraischen Gleichungssystemen bei vielen numerischen Simulationen eine zentrale Rolle spielt;verstehen Faktoren, welche Einfluss auf die Lösung solcher Systeme haben und für die Entscheidung über ein geeignetes Lösungsverfahren von Bedeutung sind;sind mit dem Prinzip ausgewählter iterativer Verfahren zur approximativen Lösung nichtlinearer algebraischer Gleichungen und Gleichungssysteme vertraut und können diese Verfahren anwenden;erhalten Einblick in Algorithmen aus weiteren Simulationsgebieten wie Graphenalgorithmen oder Monte-Carlo-Simulationen; | | | |

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> sind in der Lage, eine Implementierung der besprochenen Verfahren mit Hilfe einer in der Industrie üblichen Programmiersprache oder Software zur Lösung mathematischer Probleme nachzuvollziehen, anzupassen und weiterzuentwickeln. |
| Inhalt: |
| <ul style="list-style-type: none"> Numerische Verfahren für große Systeme von linearen algebraischen Gleichungen; Numerische Verfahren für nichtlineare Gleichungen und Gleichungssysteme; Nichtlineare Optimierungsaufgaben: erste Variation, Gradientenverfahren; Poisson-Gleichung und mathematische Grundlagen der Finite-Differenzen-Methode; Über Routenplaner und KI: Ein erster Blick auf die Graphentheorie; Monte-Carlo-Simulationen. |
| Literatur: |
| <p><i>Verpflichtend:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ARENS, Tilo und andere, 2018. <i>Mathematik</i>. 4. Auflage. Berlin: Springer Spektrum. ISBN 978-3-662-56740-1, 3-662-56740-7 TURYN, Larry, 2014. <i>Advanced engineering mathematics</i>. Boca Raton [u.a.]: CRC Press. ISBN 978-1-4398-3447-3 DUFFY, Dean G., 2017. <i>Advanced engineering mathematics with MATLAB</i>. F. Auflage. Boca Raton: CRC Press. ISBN 978-1-4987-3964-1 STRANG, Gilbert, 2010. <i>Wissenschaftliches Rechnen</i>. Berlin [u.a.]: Springer. ISBN 978-3-540-78494-4, 3-540-78494-2 CORMEN, Thomas H. und andere, 2013. <i>Algorithmen: eine Einführung</i>. 4. Auflage. München: Oldenbourg. ISBN 978-3-486-74861-1 BEUCHER, Ottmar, 2007. <i>Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik mit MATLAB: anwendungsorientierte Einführung für Ingenieure und Naturwissenschaftler ; mit 40 Tabellen ; [extras im web]</i>. 2. Auflage. Berlin [u.a.]: Springer. ISBN 978-3-540-72155-0, 3-540-72155-X <p><i>Empfohlen:</i></p> <p>Keine</p> |
| Anmerkungen: |
| |

| Numerische Lösungsverfahren | | | |
|---|---|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | NumLV_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Entwicklung Flugsysteme | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | König, Ludwig | | |
| Dozent(in): | König, Ludwig | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Numerische Lösungsverfahren (NumLV_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü/Pr | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - schriftliche Prüfung 90 Min. (NumLV_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">kennen die unterschiedlichen Einsatzgebiete der Numerischen Lösungsverfahren in der Luftfahrttechnikkönnen ein Softwaretool zu numerischen Lösungsverfahren bedienenkennen die Möglichkeiten und Grenzen der einzelnen Verfahrenkönnen numerische Lösungsverfahren auf technische Fragestellungen anwendenkönnen Simulations-Ergebnisse bewerten und diskutieren und kennen die Möglichkeiten und auch Grenzen der Methoden | | | |
| Inhalt: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">Grundlagen der numerischen LösungsverfahrenExplizite und Implizite LösungsverfahrenIterative LösungsalgorithmenGrundlagen der Finiten Elemente MethodeGrundlagen der StrömungssimulationGrundlagen der Wärmeübertragungssimulation | | | |

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Schwingungssimulation• Praktikum am PC |
| Literatur: |
| <p><i>Verpflichtend:</i></p> <p>Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• KLEIN, Bernd, 2011. <i>FEM : Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau</i>, . 10. Auflage. Wiesbaden: Vieweg + Teubner. ISBN 978-3-658-06054-1• MAYR, Martin und Ulrich THALHOFER, 1993. <i>Numerische Lösungsverfahren in der Praxis: FEM, BEM, FDM</i>. 8. Auflage. München u.a.: Hanser. ISBN 3-446-17061-8 |
| Anmerkungen: |
| |

| Produktionsplanung und Logistik | | | |
|--|---|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | PrPILo_WI | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | 6 |
| Schwerpunkte: | Automotive Engineering Innovationsmanagement Produktion, Logistik und Beschaffung | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Jattke, Andreas | | |
| Dozent(in): | Jattke, Andreas; Jósваи, János | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Produktionsplanung und Logistik (PrPILo_WI) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: mdIP - mündliche Prüfung 15 - 30 Min. (PrPILo_WI) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden | | | |
| <ul style="list-style-type: none">verstehen die Herausforderung der Produktionsplanung in verschiedenen Branchen und unterschiedlicher Unternehmensgrößenkennen und verstehen die Abgrenzung zwischen lang-, mittel- und kurzfristigen Planungsaufgabenkennen und verstehen die unterschiedlichen Planungs- und Steuerungsphilosophien nach push und pullsind in der Lage ein einfaches Produktionsplanungs- und Steuerungskonzept praxisgerecht selbst zu designenkennen und verstehen verschiedene Produktionssteuerungsverfahren und sind in der Lage bedarfsgerecht geeignete Verfahren auszuwählenkennen die relevanten Steuerungs- und Kenngrößen zur Bewertung von Produktionsplanungsaufgabenkennen die Bedeutung von PPS Systemen im Rahmen der Digitalisierung (Industrie 4.0)kennen und verstehen die Bedeutung des Einsatzes von Simulation im Rahmen der Produktionsplanung und -steuerung | | | |

- kennen und verstehen die Bedeutung der UN Sustainable Development Goals (SDG's) im Zusammenhang mit den Aufgaben der Produktionsplanung und Logistik, insbesondere die beiden SDG's 9 und 12.

Für Dual-Studierende:

Dual-Studierende haben Erfahrungen aus ihren Partnerunternehmen im Lichte der erlernten Verfahren und Methoden zur Produktionsplanung und Logistik reflektiert und können deren Anwendung in konkreten Praxisbeispielen aufzeigen. Zudem sind sie in der Lage, das umgesetzte Verfahren zur Produktionsplanung Ihres Partnerunternehmens zu analysieren und zu bewerten.

Inhalt:

- PPS Systeme nach MRP II
- Kanban
- Belastungsorientierte Auftragsfreigabe, Trichtermodell
- Fortschrittszahlenkonzept
- Optimised Production Technology
- Rollierende Planung, Frozen period
- Integration von PPS Systemen in ERP/CIM,... und Industrie 4.0, Digitalisierung der Produktionsplanung
- Lagermodelle mit den entsprechenden Kenngrößen
- Produktionsprogrammplanung
- Materialwirtschaft – Mengenplanung
- Zeitwirtschaft-Termin und Kapazitätsplanung
- Einführung in die Grundlagen der Ablaufsimulation
- Basiskenntnisse in Plant Simulation
- Praxisbeispiele

Literatur:

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

- BAUMGARTEN, Helmut, 2008. *Das Beste der Logistik: Innovationen, Strategien, Umsetzungen* [online]. Berlin [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-540-78404-3, 978-3-540-78405-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-540-78405-0>.
- FORTMANN, Klaus-Michael und Angela KALLWEIT, 2000. *Logistik*. Stuttgart: Kohlhammer. ISBN 3170164619
- SCHÖNSLEBEN, Paul, 2020. *Integrales Logistikmanagement: Operations und Supply Chain Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend* [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-60673-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-60673-5>.
- BINNER, Hartmut F., 2002. *Unternehmensübergreifende Logistikmanagement*. München: Hanser. ISBN 3446216758
- CORSTEN, Hans und Ralf GÖSSINGER, 1998. *Dezentrale Produktionsplanungs- und -steuerungs-Systeme*. Stuttgart: Kohlhammer. ISBN 3170153021
- EBEL, Bernd und Bernd EBEL, 2013. *Produktionswirtschaft*. 3. Auflage. Herne: Kiehl. ISBN 978-3-470-53353-7
- HÄRDLER, Jürgen, 1999. *Material-Management: Grundlagen - Instrumentarien - Teilfunktionen*. München [u.a.]: Hanser. ISBN 3-446-21012-1
- TEMPELMEIER, Horst, 2006. *Material-Logistik: Modelle und Algorithmen für die Produktionsplanung und -steuerung in Advanced-Planning-Systemen ; mit 127 Tabellen*. 6. Auflage. Berlin [u.a.]: Springer. ISBN 3-540-28425-7, 978-3-540-28425-3
- KLUCK, Dieter, 2008. *Materialwirtschaft und Logistik: Lehrbuch mit Beispielen und Kontrollfragen*. 3. Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag. ISBN 978-3-7910-2741-8, 3-7910-2741-7

Anmerkungen:

Dual-Studierende sind dazu aufgefordert, verschiedene Elemente zur Produktionsplanung und Logistik aus dem Partnerunternehmen in das Modul einzubringen. Sie transferieren auf diese Weise ihre im Modul erlernten Kompetenzen in die Realität ihres Unternehmens. In der mündlichen Prüfung wird gesondert auf diesen Transfer zwischen Theorie und Praxis eingegangen.

| Produktionstechnik | | | |
|--|---|--------------------------|----------------------------|
| Modulkürzel: | ProdTech_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Automotive Engineering Automotive Management Produktion, Logistik und Beschaffung | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | Winter- und Sommersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Götz, Robert | | |
| Dozent(in): | Axmann, Bernhard; Götz, Robert | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 73 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Produktionstechnik (ProdTech_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - schriftliche Prüfung 90 Min. (ProdTech_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <div>Die Studierenden:</div> <ul style="list-style-type: none">kennen und verwenden die fachspezifische Terminologie sicherkönnen methodische Ansätze und Vorgehensweisen beim Maschineneinkauf anwendenerfahren die unterschiedlichen produktionstechnischen Maschinen im industriellen Umfeld am Beispiel spanender und abtragender Bearbeitungkennen wesentliche Themen zur digitale Transformation der Produktionkennen die wesentlichen Verfahren zum 3D Druckverstehen und lösen Probleme beim Einsatz von produktionstechnischen Maschinenkennen sicherheitsrelevante Aspekte beim Betrieb automatisierter Produktionssystemebeherrschen das ganzheitliche Betrachten der industriellen Produktion als wirtschaftliches Gesamtsystem aus produktionstechnischen Einrichtungen und Organisationsformen und Menschen | | | |

- kennen die grundlegenden Organisationsformen in Produktion bzw. Montage und können sie je nach Einsatzbereich beurteilen und zuordnen
- können Produktions- bzw. Montagesysteme grundlegend gestalten
- kennen wichtige Komponenten, Organisationselemente und Begriffe von Produktionssystemen; sie können sie spezifischen Bedingungen gemäß beurteilen und gestalten
 - ebenso für Logistiksysteme
 - und können für Produktions- wie Logistiksysteme den wirtschaftlichen Einsatz beurteilen
- kennen aus Industrieworkshops und Industrievorträgen den aktuellen technischen Stand der Produktionstechnik in der gesamten Prozesskette;
- verstehen die Dimensionen von Nachhaltigkeit und können Sie auf Organisation wie Technik von Produktionssystemen anwenden.

Inhalt:

- Einführung, Grundbegriffe, Begriffsdefinitionen
- Arbeitsgebiete der Wirtschaftsingenieure aus Sicht der Produktion
- Aufgaben des Technischen Einkaufs bei der Maschinenauswahl, Basis, Vorgehensweise, Fallbeispiel
- Typen von Werkzeugmaschinen
- Geschichtlicher Hintergrund, Entwicklung der Fertigungsqualität, Globale Situation der Werkzeugmaschinen
- Anforderungen an Werkzeugmaschinen
- Aufbau und Funktion von Werkzeugmaschinen, Einflüsse auf die Arbeitsgenauigkeit
- Baugruppen einer WZM
- Digitalisierung der Fabrik: Verfahren des 3D Drucks
- Exkursionen, Industrievorträge
- Einführung in die Montagetechnik
- Organisationsformen und Einsatzbereiche von Montagesystemen, technische und wirtschaftliche Anforderungen an Montagesysteme
- Einzelplatzmontage – Montagesysteme – Montagelinien und deren Eignung für unterschiedliche wirtschaftliche und technische Anforderungen
- Komponenten von Montagesystemen, z.B. Industrieroboter, Sensoren, Sicherheit
- Einführung in die Produktionslogistik: Aufgaben, Grundkonzepte, Ziele
- Nachhaltige Ansätze in Produktionstechnik und Produktionssystemen – Ziele und Handlungsfelder
- Innerbetrieblicher Transport – Systemgedanke, Fördertechnik, Umschlagsysteme aus technischer und wirtschaftlicher Sicht
- Lager- und Kommissioniersysteme – Kernelemente und Systemgedanken aus technisch-wirtschaftlicher und organisatorischer Sicht

Literatur:*Verpflichtend:*

- DIETRICH, Jochen, RICHTER, Arndt, 2020. *Praxis der Zerspantechnik: Verfahren, Prozesse, Werkzeuge* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-30967-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-30967-1>.
- SPUR, Günter, . *Edition Handbuch der Fertigungstechnik*. München: Hanser.
- SPUR, Günter, 1996. *Die Genauigkeit von Maschinen: eine Konstruktionslehre*. München [u.a.]: Hanser. ISBN 3-446-18583-6
- REICHARD, Alfred, Werner GEISER und Willy SCHAL, Band 12016. *Fertigungstechnik*. 17. Auflage. Hamburg: Verl. Handwerk u. Technik. ISBN 978-3-582-02311-7
- KOETHER, Reinhard, RAU, Wolfgang, 2017. *Fertigungstechnik für Wirtschaftsingenieure* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44990-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446449909>.

- KOETHER, Reinhard, 2007. *Technische Logistik*. 3. Auflage. München: Hanser. ISBN 978-3-446-40761-9, 3-446-40761-8
- BRUINS, Dieko Hillebrands und Hans-Jürgen DRÄGER, . *Werkzeuge und Werkzeugmaschinen für die spanende Metallbearbeitung*. München <<[u.a.]>>: Hanser.
- AWISZUS, Birgit, BAST, Jürgen, HÄNEL, Thomas, KUSCH, Mario, 2020. *Grundlagen der Fertigungstechnik* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46066-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446460669>.
- TÖNSHOFF, Hans Kurt, 1995. *Werkzeugmaschinen: Grundlagen* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-10914-4, 978-3-540-58674-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-10914-4>.
- LARGE, Rudolf, . *Betriebswirtschaftliche Logistik*. München: Oldenbourg.
- BICHLER, Klaus, 2010. *Beschaffungs- und Lagerwirtschaft: praxisorientierte Darstellung der Grundlagen, Technologien und Verfahren* [online]. Wiesbaden: Gabler PDF e-Book. ISBN 978-3-8349-1974-8, 978-3-8349-8828-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-8349-8828-7>.
- DANGELMAIER, Wilhelm, 2001. *Fertigungsplanung: Planung von Aufbau und Ablauf der Fertigung Grundlagen, Algorithmen und Beispiele* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-642-56453-6, 978-3-642-62652-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-56453-6>.
- TSCHÄTSCH, Heinz, 1996. *Praktische Betriebslehre: Lehr- und Arbeitsbuch* [online]. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag PDF e-Book. ISBN 978-3-663-07823-4, 978-3-528-13829-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-663-07823-4>.
- SCHULTE, Christof, 2017. *Logistik: Wege zur Optimierung der Supply Chain* [online]. München: Verlag Franz Vahlen PDF e-Book. ISBN 978-3-8006-5119-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.15358/9783800651191>.
- MARTIN, Heinrich, 2021. *Technische Transport- und Lagerlogistik* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien PDF e-Book. ISBN 978-3-658-34037-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-34037-7>.
- , . *Methodenlehre der Betriebsorganisation*. München: Hanser.
- , 2012. *REFA-Lexikon: Industrial Engineering und Arbeitsorganisation*. 4. Auflage. München: Hanser. ISBN 978-3-446-43408-0, 3-446-43408-9
- LOTTER, Bruno und Werner SCHILLING, 1994. *Manuelle Montage: Planung, Rationalisierung, Wirtschaftlichkeit*. Düsseldorf: VDI-Verl.. ISBN 3-18-401244-1
- HESSE, Stefan, MALISA, Viktorio, ALMANSA, Ana, 2016. *Taschenbuch Robotik - Montage - Handhabung* [online]. München: Hanser, Carl PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44365-5, 3-446-44365-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446443655>.
- PRÖPSTER, Markus Hubert, 2016. *Methodik zur kurzfristigen Austaktung variantenreicher Montagelinien am Beispiel des Nutzfahrzeugbaus*. München: Herbert Utz Verlag. ISBN 978-3-8316-4547-3, 3-8316-4547-7
- BOYSEN, Nils und Karl-Werner HANSMANN, 2005. *Variantenfließfertigung*. 1. Auflage. Wiesbaden: Springer Fachmedien. ISBN 3-8350-0058-6, 978-3-8350-0058-2
- SCHNEIDER, Markus, 2021. *Lean factory design: Gestaltungsprinzipien für die perfekte Produktion und Logistik* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46816-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446468160>.
- SCHMIDT, Maximilian, 2022. *Praxisleitfaden Montageplanung: Grundlagen und Methoden der effizienten Gestaltung von Montagearbeitsplätzen*. München: Carl Hanser Verlag. ISBN 978-3-446-47299-0, 3-446-47299-1

Empfohlen:

Keine

Anmerkungen:

Bonussystem: in der Lehrveranstaltung können Aufgaben gestellt werden, die je entsprechend qualitativ bearbeiteter Aufgabe zu Bonuspunkten für die Prüfungsleistung führen. Maximal ist eine Anrechnung von 5 Bonuspunkten möglich.

| Produktmanagement | | | |
|---|---|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | ProMgmt_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Automotive Management Innovationsmanagement | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Schwandner, Gerd | | |
| Dozent(in): | Schwandner, Gerd | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Produktmanagement (ProMgmt_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - schriftliche Prüfung 90 Min. (ProMgmt_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none">• vertiefen ihr strategisches und unternehmerisches Denken;• lernen konsequente Marktorientierung: können Märkte analysieren, segmentieren und beurteilen; können marktseitige Anforderungen identifizieren und strukturieren;• erkennen die Bedeutung von Innovationen für Unternehmen und wissen, wie Innovationen identifiziert, ausgearbeitet und vermarktet werden können• entwickeln ein Prozessverständnis "wie ein Produkt entsteht und erfolgreich vermarktet wird" („from the cradle to the grave“);• können wichtige praxisrelevanten Tools des Produktmanagements anwenden, insbesondere Tools im Produktinnovationsprozess und Tools des Marketing-Mix. | | | |
| Inhalt: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• Einführung in das Produktmanagement• Business Strategy: Umfeldanalyse; Branchenanalyse; Analyse der Wertschöpfungskette; Unternehmensanalyse; Modelle zur Strategieformulierung; Fallstudie; | | | |

- Identify Value: Marktsegmentierung; Zielmarktauswahl; Positionierung (Was heißt Positionierung? Arten der Positionierung; Werkzeuge; Fallbeispiele); Online-Simulation "Managing Market & Segments;
- Create Value: Was heißt Value/Nutzen?; Innovationen (Was ist eine Innovation? Ausgewählte Grundlagen Entrepreneurship; Motivation und Ziele von Innovation; Gegenstand von Innovation: Produkt, Prozess, Geschäftsmodell, Marketing; Quellen und Suchfelder von Innovationen; Management von Innovation); Produktinnovationsprozess (Sequentiell vs. Iterativ/Agil; Ausgewählte moderne Methoden z.B. Design Thinking, Lean-Start-Up, Scrum, Innovation Garage, Digitaler Zwilling, Hackathons, Pitch-Nights; Eigenschaftensorientierung); 7 Phasen im Entwicklungsprozess (Schwerpunkte: Konzeptentwicklung mit Exkurs Prototypen; Wirtschaftlichkeitsrechnung; Markterprobung; Ausgewählte klassische Methoden, z.B. plattformbasierte Entwicklung, Komplexitätsmanagement, Target-Costing, QFD)
- Capture Value: Life-Cycle-Management; Preispolitik (Überblick und Fallstudie zu Value-in-Use-Pricing); Distributionspolitik (Überblick); Kommunikationspolitik (Überblick);
- Ausgewählte Sonderthemen: z.B. Internationalisierung, Online Marketing, Nachhaltigkeit, Monetarisierung von Daten, Geschäftsmodellinnovation.

Literatur:*Verpflichtend:*

Keine

Empfohlen:

- KOTLER, Philip, Kevin Lane KELLER und Marc Oliver OPRESNIK, 2017. *Marketing-Management: Konzepte - Instrumente - Unternehmensfallstudien*. 15. Auflage. Hallbergmoos/Germany: Pearson. ISBN 978-3-86894-279-8, 3-86894-279-3
- MATYS, Erwin, 2018. *Praxishandbuch Produktmanagement: Grundlagen und Instrumente*. 7. Auflage. Frankfurt ; New York: Campus Verlag. ISBN 978-3-593-50856-6, 3-593-50856-7
- AUMAYR, Klaus J., 2019. *Erfolgreiches Produktmanagement: Tool-Box für das professionelle Produktmanagement und Produktmarketing* [online]. Wiesbaden: Springer Gabler PDF e-Book. ISBN 978-3-658-25366-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-25366-0>.
- GRANT, Robert M., 2009. *Cases to accompany contemporary strategy analysis*. 6. Auflage. Oxford: Blackwell. ISBN 978-1-4051-6310-1

Anmerkungen:

Durch Referate zu Produktmanagement-relevanten Themen haben Studierende die Möglichkeit, Bonuspunkte für die Klausur zu erzielen (mehr als 5 Prozent der Gesamtpunktzahl).

| Prozesse und Verfahren der Fahrzeugfertigung | | | |
|---|---|----------------|--------------------|
| Modulkürzel: | ProzVerfFzgF_MB | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Pflichtfach | 7 |
| Schwerpunkte: | Automotive Engineering Automotive Management Produktion, Logistik und Beschaffung | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Meyer, Roland | | |
| Dozent(in): | Meyer, Roland | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Prozesse und Verfahren der Fahrzeugfertigung (ProzVerfFzgF_MB) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 18: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (ProzVerfFzgF_MB) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Kenntnisse und Wissen über | | | |
| <ul style="list-style-type: none">die grundlegenden Fertigungsschritte und gewerkespezifische Verfahren zur Fahrzeugherstellung nach DIN 8580innovative Trends in der Herstellung von KraftfahrzeugenGrundlagen Industrie 4.0 in der Automobilproduktiondie Notwendigkeit der Weiterentwicklung vorliegender Prozesse und Fertigungsverfahrendie Entscheidungsgrundlagen zu deren Auswahl und Einsatzmöglichkeitendie Beurteilung von Fertigungsprozessen bezüglich qualitativer und wirtschaftlicher Absicherung zu beurteilenden Einfluss des Produktdesigns auf die Fertigungskosten und Prozesssicherheitdas Erkennen ingenieurwissenschaftlicher FragestellungenAspekte der Nachhaltigkeit im Sinne der Nachhaltigkeitsziele der UN, u.a. Ziel Nr. 12 nachhaltig produzieren und konsumieren | | | |

Inhalt:

Inhalte

- Verortung der Verfahren gemäß DIN 8580
- Prozesskette zur Herstellung eines Kraftfahrzeuges
- Grundlagen ausgewählter Fertigungsverfahren
- Vertiefende von spezifischen Fertigungsverfahren der spanenden und spanlosen Fertigung
- Fertigungs- und Montagegerechte Bauteilkonstruktion
- Organisationsformen der Montage und deren Eignung für unterschiedliche wirtschaftliche und technische Anforderungen
- Komponenten und Planung von von Montagesystemen
- Prinzipien der Fließ- und Serienfertigung
- Sicherstellung der Serienreife (sog. Industrialisierung)
- Digitalisierung und Industrie 4.0
- Nachhaltigkeit: Effizienz und Ressourcenschonung

Literatur:*Verpflichtend:*

Keine

Empfohlen:

Keine

Anmerkungen:

Bonussystem:

In der Lehrveranstaltung können Aufgaben gestellt werden, die je entsprechend qualitativ bearbeiteter Aufgabe zu Bonuspunkten für die Prüfungsleistung führen. Die maximale Anrechnung von Bonuspunkten erfolgt gemäß APO.

| Prozessmanagement | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | PROZESSMAN_WI | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | 7 |
| Schwerpunkte: | Innovationsmanagement Produktion, Logistik und Beschaffung | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Zehbold, Cornelia | | |
| Dozent(in): | Stiehl, Volker; Zehbold, Cornelia | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Prozessmanagement (PROZESSMAN_WI) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü/WBT | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (PROZESSMAN_WI) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Hinweis: Eine genaue Aufschlüsselung des Arbeitsaufwandes von insg. 125 h erfolgt in der ersten Lehrveranstaltung. Die Übungen beinhalten webbasiertes Training (WBT).</p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none">• haben eine Übersicht über die Inhalte, Ziele und Erfolgsfaktoren von betrieblichem Prozessmanagement in Theorie und Praxis• entwickeln Sensibilität für Konfliktherde in Organisationen durch Veränderungen und kennen Ansätze zur Begegnung dieser Schwierigkeiten• können eine methodische Herangehensweise zur Identifikation, Analyse und Optimierung von Geschäftsprozessen anwenden• verstehen Notwendigkeit und Grenzen des Prozesscontrollings und können methodisch an dessen Gestaltung mitwirken• lernen dv-gestützte Werkzeuge zur Geschäftsprozessmodellierung mittels EPKs (Ereignisgesteuerte Prozessketten) einzusetzen | | | |

- sind in der Lage, komplexe Geschäftsprozesse mittels BPMN (Business Process Model and Notation) zu modellieren. Sie erstellen aussagekräftige, für externe Leser verständliche BPMN-Modelle.
- können sich selbstständig und im Team in konkrete Aufgabenstellungen (Rollenspiele, Fallstudien) einarbeiten und kompetent Lösungsalternativen diskutieren

Inhalt:

- Grundbegriffe zum Prozessmanagement
- Von der Strategie zum Geschäftsprozess
- Modellierung von Prozessen
- Analyse und Optimierung von Prozessen
- Implementierung und Ausführung von Prozessen
- Prozesscontrolling
- Praktische Übungen zur Prozessmodellierung und Softwareunterstützung mittels EPKs
- Einführung in die Modellierung mit BPMN (Business Process Model and Notation) und Best Practices für die Erstellung aussagekräftiger, selbsterklärender BPMN-Prozessmodelle.

Literatur:*Verpflichtend:*

- ZEHBOLD, Cornelia, 2012. *Controllingansatz für S-BPM*. Ingolstadt: Hochschule Ingolstadt.
- BECKER, Jörg, 2005. Identifikation von Best Practices durch Geschäftsprozessmodellierung in öffentlichen Verwaltungen. In: *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik*. (241), S.86-96.
- GADATSCH, Andreas, 2015. *Geschäftsprozesse analysieren und optimieren: Praxistools zur Analyse, Optimierung und Controlling von Arbeitsabläufen* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien PDF e-Book. ISBN 978-3-658-09110-1, 978-3-658-09109-5. Verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-09110-1>.

Empfohlen:

- BECKER, Jörg, 2012. *Prozessmanagement: ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung* [online]. Berlin [u.a.]: Springer Gabler PDF e-Book. ISBN 978-3-642-33843-4, 978-3-642-33844-1. Verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-33844-1>.
- GADATSCH, Andreas, 2017. *Grundkurs Geschäftsprozess-Management: Analyse, Modellierung, Optimierung und Controlling von Prozessen* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-17179-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-17179-7>.
- LEHMANN, Frank R., 2008. *Integrierte Prozessmodellierung mit ARIS*. 1. Auflage. Heidelberg: dpunkt-Verl.. ISBN 3-89864-497-9, 978-3-89864-497-6
- SCHMELZER, Hermann J. und Wolfgang SESSELMANN, 2013. *Geschäftsprozessmanagement in der Praxis: Kunden zufriedenstellen, Produktivität steigern, Wert erhöhen*. 8. Auflage. München: Hanser. ISBN 978-3-446-43460-8, 3-446-43460-7
- BECKER, Jörg, MATHAS, Christoph, WINKELMANN, Axel, 2009. *Geschäftsprozessmanagement* [online]. Berlin [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-540-85153-0, 978-3-540-85155-4. Verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-85155-4>.
- ALLWEYER, Thomas, 2015. *BPMN 2.0 - Business Process Model and Notation: Einführung in den Standard für die Geschäftsprozessmodellierung*. 3. Auflage. Norderstedt: BOD - Books on Demand. ISBN 978-3-7386-2671-1, 3-7386-2671-9
- SILVER, Bruce, 2012. *BPMN, Methode und Stil: mit dem BPMN Handbuch für die Prozessautomatisierung*. 2. Auflage. Aptos, Calif.: Cody-Cassidy Press. ISBN 978-0-9823681-2-1, 0-9823681-2-7
- FREUND, Jakob und Bernd RÜCKER, 2019. *Praxishandbuch BPMN: mit Einführung in DMN*. 6. Auflage. München: Hanser. ISBN 978-3-446-46112-3, 978-3-446-46205-2
- LAUE, Ralf, Agnes KOSCHMIDER und Dirk FAHLAND, 2021. *Prozessmanagement und Process-Mining: Grundlagen*. Berlin ; Boston: De Gruyter. ISBN 978-3-11-050015-8; <https://doi.org/10.1515/9783110500165>

Anmerkungen:**Bonussystem:**

In der Lehrveranstaltung werden Übungen bearbeitet, die je entsprechend qualitativ bearbeiteter Aufgabe zu einem Bonuspunkt für die Prüfungsleistung führen. Die maximale Anrechnung von Bonuspunkten erfolgt gemäß APO.

Auslandsstudium:

An manchen Partnerhochschulen im Ausland werden ähnliche Fächer angeboten. Im englischsprachigen Raum werden sie unter dem Titel „Business Process Management“ angeboten.

| Qualitätssicherung | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | QS_WI | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | 7 |
| Schwerpunkte: | Automotive Engineering Automotive Management Innovationsmanagement Produktion, Logistik und Beschaffung | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Fischbacher, Johannes | | |
| Dozent(in): | Fischbacher, Johannes | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Qualitätssicherung (QS_WI) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (QS_WI) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <div>Die Studierenden</div> <ul style="list-style-type: none">• können wesentliche Werkzeuge eines Six-Sigma-Projekts anwenden• können Stichproben-, Messsystemanalysen und Prozessfähigkeitsuntersuchungen durchführen• können Qualitätskennzahlen berechnen und beurteilen• können Hypothesentests durchführen• können Qualitätsregelkarten konzipieren und interpretieren <div>Dual-Studierende haben Erfahrungen aus ihren Partnerunternehmen im Lichte der erlernten Werkzeuge und Methoden zur Qualitätssicherung reflektiert und können deren Anwendung in konkreten Praxisbeispielen aufzeigen. Zudem sind sie in der Lage, das Qualitätssicherungskonzept Ihres Partnerunternehmens zu analysieren und zu bewerten.</div> | | | |

Inhalt:

- Six Sigma: Projektorganisation, Strategie, Werkzeuge
- Technische Statistik: Grundlagen, Verteilungen, Zufallsstrebereiche, Vertrauensbereiche, Testverfahren
- Fertigungsmesstechnik, Qualitätsmerkmale, Prüfmittel
- Prüfmittelüberwachung, Messsystemanalyse, Messunsicherheit
- Abnahme und Qualifikation von Maschinen- und Fertigungseinrichtungen
- Beurteilung und Regelung von Fertigungsprozessen
- Exkursion zu einem Hersteller von Fertigungsmessmittel

Literatur:*Verpflichtend:*

- TIMISCHL, Wolfgang, 2012. *Qualitätssicherung: statistische Methoden ; mit 19 Tabellen*. 4. Auflage. München: Hanser. ISBN 978-3-446-43238-3, 3-446-43238-8
- DIETRICH, Edgar, SCHULZE, Alfred, 2014. *Statistische Verfahren zur Maschinen- und Prozessqualifikation* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44055-5, 978-3-446-44024-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446440241>.

Empfohlen:

- TIMISCHL, Wolfgang, 2012. *Qualitätssicherung*. 4. Auflage. München: Carl Hanser Verlag. ISBN 978-3-446-43238-3
- DIETRICH, Edgar und Alfred SCHULZE, 2014. *Statistische Verfahren zur Maschinen- und Prozessqualifikation*. 7. Auflage. München: Carl Hanser Verlag. ISBN 978-3-446-44055-5

Anmerkungen:

Dual-Studierende sind dazu aufgefordert, verschiedene Elemente zur Qualitätssicherung aus dem Partnerunternehmen in das Modul einzubringen. Sie transferieren auf diese Weise ihre im Modul erlernten Kompetenzen in die Realität ihres Unternehmens.

| Rechnungswesen 1 | | | |
|--|---|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | REWE1_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Automotive Management | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Albrecht, Tobias | | |
| Dozent(in): | | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 5 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Rechnungswesen 1 (REWE1_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü Seminaristischer Unterricht und Übungen | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - schriftliche Prüfung 90 Min. (REWE1_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | "Siehe Fächeranerkennungsliste des SCS" | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung erwerben die Studierenden folgende Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none">• verstehen die theoretischen Grundlagen der Bilanzierung, der GuV- und Kapitalflussrechnung sowie des Jahresabschlusses• sind befähigt, auf Basis einer Aufsatz-Bilanz und vorgegebener Geschäftsvorfälle eine Schlussbilanz aufzustellen und die GuV- und Kapitalflussrechnung anfertigen• können auf Basis eines Kontenrahmens und vorgegebener Geschäftsvorfälle Buchungssätze aufstellen und Buchungen in vorgegebenen T-Konten übertragen• sind befähigt, eine Bilanz und eine GuV durch Restrukturierung sowie durch Bildung von Kennzahlen im vorgegebenen Rahmen zu analysieren | | | |
| Inhalt: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Bilanzierung• Gewinn- und Verlustrechnung sowie Ergebnisverwendung• Kapitalflussrechnung• Grundzüge des Jahresabschlusses | | | |

- Fallstudie: Begleitung eines Unternehmens von der Gründung bis zur Schließung über sechs Perioden; Aufstellung von Bilanz, GuV, CF pro Periode anhand vorgegebener Geschäftsvorfälle
- Grundlagen der Buchführung
- Besondere Bilanzpositionen und besondere Bewertungsprobleme
- Jahresabschluss-Analyse

Literatur:*Verpflichtend:*

- DEITERMANN, Manfred und andere, 2022. *Industrielles Rechnungswesen IKR: Finanzbuchhaltung, Jahresabschluss, Auswertung des Jahresabschlusses, Kosten- und Leistungsrechnung [Schülerband]*. 51. Auflage. Braunschweig: Westermann. ISBN 978-3-8045-7658-2, 3-8045-7658-3
- COENENBERG, Adolf Gerhard und andere, 2021. *Einführung in das Rechnungswesen: Grundlagen der Buchführung und Bilanzierung*. 8. Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag. ISBN 978-3-7910-5093-5
- WEBER, Jürgen, WEIßENBERGER, Barbara E., 2021. *Einführung in das Rechnungswesen: Bilanzierung und Kostenrechnung* [online]. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag PDF e-Book. ISBN 978-3-7910-4784-3, 978-3-7910-4783-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.34156/9783791047843>.

Empfohlen:

Keine

Anmerkungen:

| Regelungs- und Steuerungstechnik | | | |
|--|---|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | RSTechnik_MB | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | 4 |
| Schwerpunkte: | Automotive Engineering Digital Engineering Energietechnik Entwicklung und Konstruktion Produktion, Logistik und Beschaffung Theorie und Grundlagen | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Krämer, Wolfgang | | |
| Dozent(in): | Krämer, Wolfgang; Navarro Gevers, Daniel | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 5 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Regelungs- und Steuerungstechnik (RSTechnik_MB) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü/Pr | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (RSTechnik_MB) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| prA: Praktikum Regelungs- und Steuerungstechnik (Zulassungsvoraussetzung), Teilnahme ohne/mit Erfolg | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• kennen die Grundbegriffe der Regelungstechnik• kennen die Beschreibungen linearer Übertragungsgliederglieder (Dgl. und Übertragungsfunktion)• können einfache Systeme modellieren• kennen das Verhalten der gängigen Übertragungsgliederglieder• verstehen die Funktionsweise eines Regelkreises• kennen gängige Reglertypen und können die Regler einstellen• können Regler im Frequenzbereich und mittels Wurzelortskurven entwerfen• können Vorsteuerungen entwerfen• kennen grundlegende Zustandsraumverfahren | | | |

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundlagen der Steuerungstechnik • können einfache Steuerungen mittels SPS erstellen |
| Inhalt: |
| <ul style="list-style-type: none"> • Der Regelkreis • Ausführliches Einführungsbeispiel mit Simulationspraktikum • Lineare Regelkreisglieder mit Simulationspraktikum • Stabilität • Laplacetransformation • Frequenzgang • Regelkreisanalyse • Reglerentwurf, auch mit Matlab (Praktikum) • Erweiterungen der Reglerstruktur • Zustandsraumbeschreibung linearer Systeme • Entwurf von Zustandsrückführungen und von Beobachtern • Einführung in die Steuerungstechnik • Programmierung von SPS |
| Literatur: |
| <p><i>Verpflichtend:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • LUNZE, Jan, Band 1[2020. <i>Regelungstechnik</i> [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-60746-6. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-662-60746-6. • UNBEHAUEN, Heinz, 2012. <i>Regelungstechnik 1</i>. 15. Auflage. <p><i>Empfohlen:</i></p> <p>Keine</p> |
| Anmerkungen: |
| <ul style="list-style-type: none"> • Teilnahme am Praktikum • Erstellung von Praktikumsberichten |

| Regelungs- und Steuerungstechnik (Zulassungsvoraussetzung) | | | |
|--|---|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | RSTechnik_ZV_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Automotive Engineering Digital Engineering Energietechnik Entwicklung und Konstruktion Produktion, Logistik und Beschaffung Theorie und Grundlagen | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Krämer, Wolfgang | | |
| Dozent(in): | Krämer, Wolfgang | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 0 ECTS / 0 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 59 h | |
| | Selbststudium: | 66 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Regelungs- und Steuerungstechnik (Zulassungsvoraussetzung) (RSTechnik_ZV_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 18: Praktikum | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (RSTechnik_ZV_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| | | | |
| Inhalt: | | | |
| | | | |
| Literatur: | | | |
| Verpflichtend: Keine Empfohlen: | | | |

| |
|---------------------|
| Keine |
| Anmerkungen: |
| |

| Schwingungstechnik | | | |
|---|---|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | SchwingTech_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Entwicklung Flugsysteme | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Sommersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Bienert, Jörg | | |
| Dozent(in): | Bienert, Jörg | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 5 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Schwingungstechnik (SchwingTech_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 18: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - schriftliche Prüfung 90 Min. (SchwingTech_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| Ingenieurmathematik 1 und 2; Statik; Festigkeitslehre; Dynamik | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none">kennen die theoretischen Grundlagen der Schwingungslehrevertiefen die Kenntnisse aus der DynamikEinblick in die Wechselwirkung von Kraft und Bewegung an mechanischen Systemen und MaschinenFähigkeit zur Formulierung und Lösung schwingungstechnischer Probleme mit Hilfe rechnerischer und experimenteller Methodenwenden mathematische Methoden sicher auf Problemstellungen der Schwingungstechnik ankönnen Simulationsergebnisse bewerten und diskutieren und kennen die Möglichkeiten und auch Grenzen der Methoden | | | |
| Inhalt: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">Grundlagen der SchwingungstechnikSignalbeschreibungsmittel im Zeit-, Frequenzbereich | | | |

- Schwingungsdifferentialgleichung mit einem Freiheitsgrad, freie und erzwungene Schwingungen
- Translations- / Torsions- und Biegeschwingungen, Schwingungsisolierung, Unwucht, Schwingungstilgung
- Systeme mit mehreren Freiheitsgraden, Einführung der Matrizen Schreibweise, Analogien
- Aufbau eines Rechenmodells, Reduktion der Freiheitsgrade
- Übertragungsverhalten
- Modalanalysen mit Eigenschwingungen und –formen,
- Rotordynamik
- Simulationsprogramme

Literatur:*Verpflichtend:*

- MARKERT, Richard, 2013. *Strukturdynamik*. Aachen: Shaker. ISBN 978-3-8440-2098-4, 3-8440-2098-5
- MARKERT, Richard, 2014. *Strukturdynamik – Aufgaben: Übungs- und Prüfungsaufgaben mit Lösungen zur Strukturdynamik*. Aachen: Shaker. ISBN 978-3-8440-2309-1

Empfohlen:

- MARKERT, Richard, 2013. *Strukturdynamik*. Aachen: Shaker. ISBN 978-3-8440-2098-4, 3-8440-2098-5
- JÜRGLER, Rudolf, 2004. *Maschinendynamik* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-642-18706-3, 978-3-642-62259-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-18706-3>.
- BRANDT, Anders, 2011. *Noise and vibration analysis: signal analysis and experimental procedures*. Chichester: Wiley. ISBN 978-0-470-74644-8, 978-0-470-97817-7
- INMAN, Daniel J. und Ramesh SINGH, 2014. *Engineering vibration*. 4. Auflage. Boston [u.a.]: Pearson. ISBN 978-0-273-76844-9, 0-273-76844-1
- DRESIG, Hans, HOLZWEIßIG, Franz, 2016. *Maschinendynamik* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-52713-9, 978-3-662-52712-2. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-52713-9>.

Anmerkungen:

Die Prüfung kann als elektronische Prüfung am Rechner angeboten werden.

| Software-Engineering und KI | | | |
|--|---|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | SEuKI_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Digital Engineering | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Schlingensiepen, Jörn | | |
| Dozent(in): | Schlingensiepen, Jörn | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Software-Engineering und KI (SEuKI_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 18: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - Seminararbeit - schriftliche Ausarbeitung 8 - 15 Seiten, Präsentation 15 - 20 Seiten (SEuKI_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| Grundlegende Kenntnisse der Informatik und des Programmierens Grundlagen Produktentwicklung (Konstruktion 2) | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">wissen, dass Softwareengineering ein Produktentwicklungsprozess ist, kenne dessen grundlegenden Begriffe und können sicher mit ihnen umgehen.verstehen die Unterschiede zur klassischen Produktentwicklung, sowie der Auswirkungen auf betriebliche Arbeitsprozessekennen die grundlegenden Prinzipien der Softwareentwicklung, d.h. sie können mit verschiedenen Entwicklungsumgebungen (IDE) und Methoden umgehen.sind in der Lage Programme in einer höheren Programmiersprache (z.B. Java, C#, Python) zu entwickeln, können Sprachkonstrukte dieser Programmiersprache sicher einsetzen und kennen grundlegende Konzepte des objektorientierten Entwurfs.sammeln praktische Erfahrung bei der Erstellung von Programmen bzw. Softwareanwendungen und können Ergebnisse dokumentieren und präsentieren. | | | |

- verstehen die grundlegenden Methoden zur Erstellung von KI-Anwendungen und sind in der Lage mit einem Framework (z.B. Keras/Tensorflow, PyTorch) zum Machine Learning sicher umzugehen
- haben ein Grundverständnis von Machine Learning (insb. neuronaler Netze) und haben Erfahrung in Entwurf und Einsatz neuronaler Netze gesammelt.

Ziel der Lerneinheit ist es Lernenden, die schon die Methoden der klassischen Produktentwicklung (Pahl/Beitz, Ehrlenspiel, TRIZ, ...) kennen, anhand einer praktischen Entwicklung einer verteilten Softwareanwendung die Methoden der Softwareentwicklung zu vermitteln (Req. Engineering und Umsetzung), dazu gehören agile Methoden, aber auch die klassischen Ansätze. Ziel ist es, den Lernenden die Unterschiede zu verdeutlichen und sie in die Lage zu versetzen, für jede Art von Aufgabenstellung aus dem Methodenkasten die passende zu wählen bzw. zu adaptieren. Daneben erfolgt eine praktische Einführung in das Machine Learning anhand eines der verbreiteten Frameworks. In der Studienarbeit wird eine verteilte Softwareanwendung zur Unterstützung eines organisatorischen Prozesses erstellt in die dann ein trainiertes neuronales Netz als Solver integriert wird.

Inhalt:

Grundlagen des Software Engineering:

- Fähigkeiten zum Arbeiten mit Computern (Grundlagen)
- Kenntnisse der grundlegenden Prinzipien der Softwareentwicklung (Grundlagen)
- Erlangung von Sicherheit im Umgang mit verschiedenen Softwareentwicklungsumgebungen (IDE), sichere und zielführende Anwendung
- Sicherer Umgang mit Softwaremodellen und Modellierungstools
- Entwurf von Algorithmen (Methodik und Anwendung)
- Erfassen von Benutzungsanforderungen
- Validierung anhand von Benutzungsanforderungen

Praktische Anwendung eines Machine Learning Frameworks

- Erstelle von Modellen zu Klassifikation von Daten
- Erstellen und Adaptieren von Modellen zur Generierung von neuronalen Netzen

Praktische Integration

- Erstellen einer verteilten Anwendung zur Unterstützung organisatorischer Prozesse

Literatur:

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

Keine

Anmerkungen:

| Statistik und Operations Research | | | |
|---|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | STORW_WI | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | 3 |
| Schwerpunkte: | Automotive Management Innovationsmanagement Produktion, Logistik und Beschaffung Theorie und Grundlagen | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Fischbacher, Johannes | | |
| Dozent(in): | Fischbacher, Johannes | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 5 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Statistik und Operations Research (STORW_WI) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (STORW_WI) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <div>Die Studierenden</div> <ul style="list-style-type: none">• können sowohl technische wie auch betriebswirtschaftliche empirische Daten analysieren, aufbereiten und anschaulich darstellen.• können statistische Verfahren zur Analyse und Präsentation von Daten anwenden.• können die Möglichkeiten und Grenzen von statistischen Methoden und mathematischer Optimierungsverfahren zur Lösung betrieblicher Problemstellungen beurteilen.• können Aufgaben der linearen Planungsrechnung analysieren und lösen. | | | |
| Inhalt: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• Statistik• Häufigkeitsverteilungen: Histogramm, Summenhäufigkeit, relative Häufigkeit, Häufigkeitsdichte• Zentralmaße: Arithmetisches Mittel, Median, Geometrisches Mittel, Harmonisches Mittel, Modus | | | |

- Streuungsmaße: Spannweite, Interquartils Spannweite, Quantile, Boxplot, mittlere absolute Abweichung, Varianz und Standardabweichung, Schiefe
- Zusammenhänge von Merkmalen: Streudiagramm, Lineare Regression und Korrelation, Rangkorrelation, Nicht-Lineare Regression, Analyse von Zeitreihen
- Grundzüge der Wahrscheinlichkeitsrechnung: Elementarereignisse, Ereignisraum, Ausschließende Ereignisse, Komplementärereignis, Definition der Wahrscheinlichkeit, Additionssatz, Bedingte Wahrscheinlichkeit, Multiplikationssatz, Satz von der totalen Wahrscheinlichkeit, Theorem von Bayes
- Operations Research
- Grundmodell der Linearen Optimierung: Zielfunktion, Strukturvariable, Restriktionsbedingungen, Nicht-negativitätsbedingungen, Schreibweisen des Grundmodells, Erweiterung des Grundmodells
- Graphische Lösungsverfahren: Graphische Repräsentation, Semigraphische Lösung, Eckentheorem
- Simplex-Algorithmus: Simplex-Begriff, Tableau-Form, Rechenvorschrift
- Sonderfälle des Simplex-Algorithmus: Duale Entartung, Primale Entartung, Unzulässige Ausgangslösung, Restriktionsgleichungen, Freie Strukturvariable, Greatest-Change-Version, Phasen des Simplex Algorithmus
- Dualität: Primal- und Dualproblem, Lösung von Primal und Dualproblem
- Transportprobleme: Beschreibung von Transportproblemen, geschlossene und offene Transportprobleme, Startlösung, Nord-West-Ecken-Regel, Transportalgorithmus, Degenerierte Basislösung

Literatur:*Verpflichtend:*

- GOHOUT, Wolfgang, 2009. *Operations Research: einige ausgewählte Gebiete der linearen und nichtlinearen Optimierung*. 4. Auflage. München [u.a.]: Oldenbourg. ISBN 978-3-486-59034-0
- SAUERBIER, Thomas, 2003. *Statistik für Wirtschaftswissenschaftler*. 2. Auflage. München [u.a.]: Oldenbourg. ISBN 3-486-27459-7
- HEINRICH, Gert, 2018. *Basiswissen Mathematik, Statistik und Operations Research für Wirtschaftswissenschaftler*. 6. Auflage. Berlin ; Boston: De Gruyter Oldenbourg. ISBN 978-3-11-060169-5

Empfohlen:

- GOHOUT, Wolfgang, 2009. *Operations Research*. 4. Auflage. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag. ISBN 978-3-486-59034-0
- SAUERBIER, Thomas, 2003. *Statistik für Wirtschaftswissenschaftler*. 2. Auflage. München: Oldenbourg. ISBN 3486274597
- HEINRICH, Gert, 2012. *Basiswissen Mathematik, Statistik und Operations Research für Wirtschaftswissenschaftler*. 4. Auflage. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH. ISBN 978-3-486-59664-9

Anmerkungen:

FW-Fach darf nicht belegt werden, wenn "Quantitative Methods for Management" belegt wird.

| Strategische Beschaffung und E-Procurement | | | |
|--|---|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | StratBuEProc_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Innovationsmanagement Produktion, Logistik und Beschaffung | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Hecht, Dirk | | |
| Dozent(in): | Riesemann, Kerstin | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Strategische Beschaffung und E-Procurement (StratBuEProc_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - mündliche Prüfung 15 Minuten (StratBuEProc_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">verstehen die Aufgaben einer Einkaufsorganisation, den Unterschied zwischen Preis und Kosten, Auswirkungen und Hebeleffekt von Materialkosten sowie die lang- und kurzfristigen Herausforderungen der Beschaffung.kennen unterschiedliche Beschaffungsziele und deren Konflikte bzgl. der Strategiekompatibilität. Erlernen die Erläuterungen von Produkt- und Bezugsstrategien sowie die Hintergründe von Lieferantenstrategien.erlernen die Methode der Make or Buy Analyse.lernen verschiedene Einkaufsorganisationen kennen.beschäftigen sich mit der Bedarfserkennung bis hin zur anschließenden Definition eines Anforderungsprofils. Die Positionierung des zu beschaffenden Produkts anhand der ABC & XYZ-Analyse. Umfasst ebenfalls das Kennenlernen von Lasten- und Pflichtenhefte.sammeln Informationen über Beschaffungsmärkte, deren Strukturen und Zusammensetzung. Von der Lieferanteneingrenzung bis hin zur Erstellung eines qualifizierten und ggf. auditierten Lieferantenpools. | | | |

- verstehen den Prozess des Anfragemanagements. Die Möglichkeiten beim Aufbau von Wettbewerbsdruck sowie die Chancen und Risiken des Global Sourcings.
- bearbeiten Angebote. Erlernen die Grundlagen des Vertragsmanagements.
- erhalten Einblicke in das Wissen der Preisstrukturanalyse. Überprüfung und Festlegung des angemessenen Preises.
- erhalten Einblicke in das Wissen der Wertanalyse. Value Analysis und Value Engineering.
- nehmen Teil am Rollenspiel Verhandlungsmanagement.
- verstehen die Bedeutung des Risikomanagements sowie Methoden und Kennzahlen des Risikomanagements.

Inhalt:

- Einführung in des Beschaffungsmanagement
- Beschaffungsstrategien
- Beschaffungsorganisationen
- Bedarfserkennung
- Beschaffungsmarktforschung
- Lieferantenqualifizierung und Anfragemanagement
- Das Angebot
- Verhandlungsmanagement
- Aufgaben der Beschaffung entlang des Produktentstehungsprozess
- Prozess und Entwicklung des Risikomanagements
- Entscheidungen unter Unsicherheit sowie alternative Ansätze des Risikomanagements

Literatur:*Verpflichtend:*

- HARTMANN, Horst, 2018. *Modernes Einkaufsmanagement: Global Sourcing - Methodenkompetenz - Risikomanagement*. 3. Auflage. Gernsbach: Deutscher Betriebswirte-Verlag. ISBN 978-3-88640-208-3, 3-88640-208-8
- LARGE, Rudolf O., 2013. *Strategisches Beschaffungsmanagement: Eine praxisorientierte Einführung Mit Fallstudien* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-8349-4184-8. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-8349-4184-8>.
- KRAMPF, Peter, 2014. *Beschaffungsmanagement: eine praxisorientierte Einführung in Materialwirtschaft und Einkauf* [online]. München: Verlag Franz Vahlen PDF e-Book. ISBN 978-3-8006-4849-8. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.15358/9783800648498>.
- LEMME, Markus, 2009. *Erfolgsfaktor Einkauf: durch gezielte Einkaufspolitik Kosten senken und Erträge steigern*. 2. Auflage. Berlin: Cornelsen Scriptor. ISBN 978-3-589-23657-2
- HOFBAUER, Günter und Claudia HELLWIG, 2016. *Professionelles Vertriebsmanagement: der prozessorientierte Ansatz aus Anbieter- und Beschaffersicht*. 4. Auflage. Erlangen: PUBLICIS. ISBN 978-3-89578-437-8, 978-3-89578-938-0
- HOFBAUER, Günter und Anita SANGEL, 2018. *Professionelles Produktmanagement: der prozessorientierte Ansatz, Rahmenbedingungen und Strategien*. 3. Auflage. Erlangen: Publicis Pixelpark. ISBN 978-3-89578-473-6, 3-89578-473-7
- HECHT, Dirk, 2017. *Modernes Beschaffungsmanagement in Lehre und Praxis*. Berlin: Uni-Edition. ISBN 978-3-944072-88-3, 3-944072-88-X
- WOLKE, Thomas, 2008. *Risikomanagement*. 2. Auflage. München [u.a.]: Oldenbourg. ISBN 978-3-486-58714-2, 3-486-58714-5
- HEUSSEN, Benno und Jan CURSCHMANN, 2014. *Handbuch Vertragsverhandlung und Vertragsmanagement: Planung, Verhandlung, Design und Durchführung von Verträgen*. 4. Auflage. Köln: Schmidt. ISBN 978-3-504-06306-1

Empfohlen:

Keine

| |
|---------------------|
| Anmerkungen: |
| |

| Strategische Unternehmensberatung / Fallstudie | | | |
|--|---|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | StratUB__ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Innovationsmanagement | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Schneider, Yvonne | | |
| Dozent(in): | Eberl, Sabine; Schneider, Yvonne | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Strategische Unternehmensberatung / Fallstudie (StratUB__ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - StA mit Kolloquium (StratUB__ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden | | | |
| <ul style="list-style-type: none">kennen und verstehen die Aufgaben einer strategischen Unternehmensberatung, die Probleme und Bedürfnisse der Klienten, das Anforderungsprofil an den Berater und das unterschiedliche Rollenverständnis des Beraters, die Größe des Beratermarkts, die Aufbauorganisation eines Beratungsunternehmens sowie die psychologischen und qualitätsbezogenen Aspekte der Unternehmensberatungkennen und verstehen die Aufbau- und die Ablauforganisation eines strategischen Beratungsprojektskennen die in einem strategischen Beratungsprojekt eingesetzten Methoden und Instrumente und können diese anwendensind in der Lage, unterschiedliche Beratungsprojekte in Form von Fallstudien eigenständig zu bearbeitensind in der Lage unterschiedliche Maßnahmen/Initiativen in Beratungsprojekten zu evaluieren und finanziell zu bewertensind in der Lage, typische Hindernisse und Hürden von Beratungsprojekten zu erkennen und Gegensteuerungsmaßnahmen zu entwickelnsind befähigt, erarbeitete Resultate, z.B. Ergebnisüberleitungen, banken- und vorstandsgerecht in Powerpoint-Folien zu visualisieren und zu präsentieren | | | |

Inhalt:

Theoretische Grundlagen der strategischen Unternehmensberatung:

- Typologie und Aufbauorganisation von Beratungsunternehmen sowie Größe des Beratermarkts
- Aufgaben einer strategischen Unternehmensberatung
- Probleme und Bedürfnisse des Klienten
- Anforderungsprofil an den Berater und Rollenverständnis des Beraters
- Qualitätsbezogener und psychologischer Aspekt einer Beratung
- Aufbau- und Ablauforganisation strategischer Beratungsprojekte
- Methoden und Instrumente in strategischen Beratungsprojekten

Durchführung einer Fallstudie aus typischem Unternehmensberatungskontext (z.B. Restrukturierung, Akquisition etc.).

Erstellung von Ergebnisberichten im zieladäquaten Format nach Analyse- und Konzeptphase inklusive Implementierungsvorschlägen.

Die Veranstaltung "Strategische Unternehmensberatung" vermittelt dem Studierenden komplementäres Wissen zum technischen und betriebswirtschaftlichen Studium. Die Studierenden lernen die Grundlagen der Beratung sowie das Zusammenwirken der Akteure kennen und erhalten einen Überblick zum Beratungsmarkt. Darüber hinaus wird aufgezeigt, wie eine Unternehmensberatung funktioniert und welche methodischen Bausteine (Prozesse) notwendig sind, um ein Anliegen eines Klienten zu bearbeiten und einen Beratungsprozess durchzuführen. Anhand von praxisnahen Fallstudien sollen die Studierenden einen Einblick in das breite Leistungsangebot der Unternehmensberatung erhalten und ihr gewonnenes Wissen direkt anwenden.

Literatur:

Verpflichtend:

- BAMBERGER, Ingolf, 2012. *Strategische Unternehmensberatung: Konzeptionen - Prozesse - Methoden* [online]. Wiesbaden: Gabler PDF e-Book. ISBN 978-3-8349-3262-4, 978-3-8349-3772-8. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-8349-3772-8>.
- LIPPOLD, Dirk, 2020. *Grundlagen der Unternehmensberatung: Strukturen - Konzepte - Methoden* [online]. Berlin ; Boston: De Gruyter Oldenbourg PDF e-Book. ISBN 978-3-11-068010-2, 978-3-11-068020-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1515/9783110680102>.

Empfohlen:

Keine

Anmerkungen:

Dieses Modul ist als FW-Fach für Nicht-WI-Studierende ungeeignet.

Unbedingte Voraussetzung: erfolgreich bestandene Prüfung in Controlling

| Strömungsmechanik | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | STM_Mb | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | 3 |
| Schwerpunkte: | Automotive Engineering Automotive Management Digital Engineering Elektromobilität Energietechnik Entwicklung Flugsysteme Entwicklung und Konstruktion Karosserie und Design Theorie und Grundlagen | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Bschorer, Sabine | | |
| Dozent(in): | Költzsch, Konrad | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 5 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Strömungsmechanik (STM_Mb) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü/Pr | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (STM_Mb) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| prA: Praktikum Strömungsmechanik (Zulassungsvoraussetzung; ohne/mit Erfolg teilgenommen) | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Teilnehmer in der Lage, <ul style="list-style-type: none">• den Fachterminus zu verstehen und anzuwenden;• sowohl inkompressible als auch kompressible Umströmungs- und Durchströmungsvorgänge analytisch zu berechnen und zu beurteilen;• Druckverluste und Energieaufwand strömungstechnischer Problemstellungen analytisch abzuschätzen;• die Strömungssimulation (Computational Fluid Dynamics), d.h. in die Digitalisierung auf dem Gebiet der Strömungsmechanik, grob zu beschreiben; | | | |

- innerhalb der Praktika den Vorlesungsstoff zu vertiefen (learning by doing), eigenständig Strömungsmesstechnik einzusetzen und Experimente zu beurteilen.

#####

(EN) After attending the module courses, participants will be able to

- understand and use the technical terms;
- calculate analytically and evaluate either incompressible and compressible flow through pipes and around bodies;
- estimate analytically pressure losses and energy consumption of fluid mechanics problems;
- describe roughly the flow simulation (Computational Fluid Dynamics), in other words the digitalization in the field of fluid mechanics;
- deepen the lecture material during laboratory hours (learning by doing), to use flow measuring devices independently and to evaluate experiments.

Inhalt:

- Einführung und Grundbegriffe;
- Stoffeigenschaften der Fluide (Dichte, Viskosität);
- Hydrostatik und Aerostatik;
- Erhaltungsgleichungen (Kontinuitäts-, Bernoulli-, Querdruck-, Impulserhaltungs-, Navier-Stokes-Gleichungen);
- Ähnlichkeitskennzahlen: Re-, Ma-Zahl;
- inkompressible Durchströmung: reibungsbehaftete Rohrströmung, laminar vs. turbulent, Druckverluste, Rohrreibung, nichtkreisförmige Querschnitte, Verluste in Rohrleitungselementen (Krümmer, Düse);
- inkompressible Umströmung: laminare vs. turbulente Grenzschichten, Druck- und Reibungswiderstand, Luftkräfte an Fahrzeugen und Tragflügel, Magnus-Effekt;
- kompressible Strömungen: Grundgleichungen, Rohrströmung, Ausströmvorgang, Laval-Düse;
- Übersicht zur Strömungssimulation (Vorgehensweise, Grundgleichungen, Einsatzbeispiele);
- Laborpraktika zu den Themen: Windkanal, Umströmung und Durchströmung.

#####

- Introduction and basic concepts;
- Properties of fluids (density, viscosity);
- Hydrostatics and aerostatics;
- Conservation equations (continuity, Bernoulli, lateral pressure, impulse conservation and Navier-Stokes-equations);
- Dimensionless quantities: Re, Ma-number;
- Incompressible flow through bodies: viscous pipe flow, laminar vs. turbulent, pressure loss, pipe friction, non-circular sections, losses in pipeline elements (manifolds, nozzle);
- Incompressible flow around bodies: laminar vs. turbulent boundary layer, pressure and frictional resistance, aerodynamic forces on vehicles and aerofoils, Magnus effect;
- Compressible flow: fundamental equations, pipe flow, process of outflow, de Laval nozzle;
- Overview of flow simulation (approach, base equations, examples of use);
- Laboratory work about the topics as wind tunnel, flow around and through bodies.

Literatur:

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

- BOHL, Willi und Wolfgang ELMENDORF, 2014. *Technische Strömungslehre: Stoffeigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen, Hydrostatik, Aerostatik, Inkompressible Strömungen, Kompressible Strömungen, Strömungsmesstechnik*. 15. Auflage. Würzburg: Vogel Buchverlag. ISBN 978-3-8343-3329-2

- BSCHORER, Sabine, KÖLTZSCH, Konrad, 2021. *Technische Strömungslehre: Mit 262 Aufgaben und 31 Beispielen* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-30407-2. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-30407-2>.

Anmerkungen:

Die Studierenden vertiefen innerhalb der Praktika den Vorlesungsstoff („learning by doing“), setzen eigenständig Strömungsmesstechnik ein und protokollieren die Experimente.

| Strömungssimulation (CFD) | | | |
|--|---|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | STSIM_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Digital Engineering Energietechnik Entwicklung und Konstruktion Theorie und Grundlagen | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Költzsch, Konrad | | |
| Dozent(in): | Költzsch, Konrad | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Strömungssimulation (CFD) (STSIM_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 18: SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - Seminararbeit (STSIM_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| Strömungsmechanik | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Teilnehmer in der Lage, <ul style="list-style-type: none">• strömungsmechanische Bilanzgleichungen sowie die numerischen Grundlagen der Approximations- und Lösungstechniken wiederzugeben,• die turbulente Strömung anhand eines selbst gewählten oder vorgegebenen Anwendungsbeispiels (durch- oder umströmter Körper, einfache Beispiele wie quer-angeströmter Zylinder, Rohrströmung etc. bis hin zur Umströmung eines Fahrzeugs, Flugzeugs etc.) mittels des CFD-Softwarepakets Open-FOAM zu simulieren,• komplexe Simulationsaufgaben in strukturierter Weise zu bearbeiten, Fehler im Berechnungsablauf zu erkennen und zu beseitigen, abweichende Ergebnisse gegenüber selbst recherchierten oder erzeugten Vergleichsdaten zu beurteilen, alles zu dokumentieren, zu präsentieren und im wissenschaftlich-technischen Umfeld kompetent zu diskutieren,• das zielgerichtete Arbeiten teils im Team zu üben (soziale Kompetenz). | | | |

Inhalt:

- Grundgleichungen der Strömungslehre
- Lösungsmethoden, Raum- und Zeitdiskretisierung
- CAD-Datenbereinigung und -import, Oberflächen- und Volumenvernetzung
- Rand- und Anfangsbedingungen, Turbulenzmodellierung, ...
- mehrere Praktika (z.B. „cavity flow“, Motorrad mit RANS und gegebenenfalls auch Zylinder mit DES)
- Strömungsvisualisierung
- Literaturrecherche zu eigenem Anwendungsbeispiel
- gegebenenfalls eigenes Experiment im Windkanal oder Hydraulikprüfstand zu eigenem Anwendungsbeispiel

Literatur:*Verpflichtend:*

- Ohne Autor. *User Guide OpenFOAM v8* [online]. [Zugriff am: 12.07.2022]. Verfügbar unter: <http://www.openfoam.com/>

Empfohlen:

- LAURIEN, Eckart, OERTEL JR., Herbert, 2018. *Numerische Strömungsmechanik: Grundgleichungen und Modelle – Lösungsmethoden – Qualität und Genauigkeit* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-21060-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-21060-1>.
- LECHLER, Stefan, 2018. *Numerische Strömungsberechnung: Schneller Einstieg in ANSYS CFX 18 durch einfache Beispiele* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-19192-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-19192-4>.
- MARIĆ, Tomislav, Jens HÖPKEN und Kyle MOONEY, 2014. *The OpenFOAM technology primer*. 1. Auflage. [Duisburg]: Sourceflux. ISBN 978-3-00-046757-8
- SCHWARZE, Rüdiger, 2013. *CFD-Modellierung: Grundlagen und Anwendungen bei Strömungsprozessen* [online]. Berlin ; Heidelberg: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-642-24378-3, 978-3-642-24377-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-24378-3>.
- MOUKALLED, F., MANGANI, L., DARWISH, M., 2016. *The finite volume method in computational fluid dynamics: an advanced introduction with OpenFOAM and Matlab* [online]. Cham: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-319-16874-6, 978-3-319-16873-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-16874-6>.
- FERZIGER, Joel H., PERIĆ, Milovan, STREET, Robert L., 2020. *Numerische Strömungsmechanik* [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-46544-8. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-46544-8>.

Anmerkungen:

| Technischer Vertrieb | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | TechVertr_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Innovationsmanagement | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Pelzel, Robert | | |
| Dozent(in): | Pelzel, Robert | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Technischer Vertrieb (TechVertr_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - Projekt (TechVertr_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none">• lernen Grundbegriffe und verwenden die fachspezifische Terminologie sicher• erhalten einen Überblick über die Zusammenhänge des technischen Vertriebs• vertiefen Kenntnisse in den Bereichen Kommunikation, Argumentation und konsequenter Kundenorientierung• können Conversion Rates berechnen sowie bewerten• erlernen die richtige Anwendung von Verkaufswerkzeugen• sind fähig, Abschluss- und Preisverhandlungen zu führen• erarbeiten sich Handlungs- und Analyseprinzipien von Key Account Managern | | | |
| Inhalt: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• Verkaufsorganisationen• Markt- und Kundenplanung• Geschäftsanbahnung und Angebotserstellung• Key Account Management | | | |

- Optimierung des Vertriebstrichters und Hitrateberechnungen
- Verkaufen nach strategischen Gesichtspunkten
- Buying Center Analysen
- Verhandlungsführung und Preisdurchsetzung
- Kundenbindung und Loyalitätsmaßnahmen

Literatur:*Verpflichtend:*

- HOFBAUER, Günter und Claudia HELLWIG , 2012. *Professionelles Vertriebsmanagement*. 3. Auflage. Erlangen: Pubicis Publishing. ISBN 978-3-89578-402-6

Empfohlen:

- WINKELMANN, Peter, 2012. *Vertriebskonzeption und Steuerung*. 5. Auflage. München: Vahlen. ISBN 3800642646

Anmerkungen:

| Thermische Energietechnik und Kraftwerke | | | |
|---|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | ThETuKW_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Energietechnik | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Goldbrunner, Markus | | |
| Dozent(in): | | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 5 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Thermische Energietechnik und Kraftwerke (ThETuKW_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü/Pr | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LM - schriftliche Prüfung 90 Min. (ThETuKW_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| prA = erfolgreiches Bestehen des integrierten Praktikums | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| Thermodynamik 1 | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden | | | |
| <ul style="list-style-type: none">haben einen Überblick über die thermischen Energiesysteme und die wichtigsten hier eingesetzten Prozesse.haben einen Überblick über die wichtigsten Arten der Wärmeerzeugung und können einfache Verbrennungsrechnungen durchführen.sind mit dem Wirkprinzip, den theoretischen Grundlagen und dem Aufbau von Strömungsmaschinen vertraut und können diese berechnen.sind mit Wärmekraftprozessen und ihren Komponenten vertraut und können diese berechnen.kennen Wirkprinzip, theoretische Grundlagen und Aufbau von Wärmekraftmaschinen, wie Dampfturbine, Gasturbine und Verbrennungsmotor.haben einen Überblick über die verschiedenen Brennstoffzellenkonzepte und kennen deren Aufbau.kennen Wirkprinzip, theoretische Grundlagen und Aufbau von Kältemaschinen und Wärmepumpen.können das Erlernte bei der Konzeptionierung und Auslegung von Wärmekraftmaschinen und Prozessen anwenden | | | |

Inhalt:

Grundlagen der thermischen Energiesysteme

- Kraft- und Arbeitsmaschinen
- Zustandsänderungen und Kreisprozesse
- Optimierung von Kreisprozessen

Wärmeerzeugung

- Verbrennung
- solare, geothermische und nukleare Wärmeerzeugung

Grundlagen der Strömungsmaschine

- Aufbau
- Einteilung
- Energieumsetzung

Dampfkraftprozess

- Grundlagen
- Dampferzeuger und Feuerung
- Rauchgasreinigung
- Kühlung
- Dampfturbine
- weitere Komponenten

weitere Prozesse mit äußerer Wärmeerzeugung

- ORC
- Kalina
- Stirling
- Dampfmotor

Verbrennungsmotor

- Grundlagen und Funktionsweise
- Komponenten
- Gasmotoren

Gasturbine

- Grundlagen und Funktionsweise
- Komponenten
- Mikrogasturbinen

Brennstoffzelle

- Funktionsweise
- Brennstoffzellentypen, Grundlagen und Brennstoffe
- Aufbau, Komponenten und Lebensdauer

Arbeitsmaschinen

- Grundlagen
- Kältemaschine
- Wärmepumpe

Literatur:*Verpflichtend:*

- ZAHORANSKY, Richard und andere, 2021. *Energietechnik: Systeme zur konventionellen und erneuerbaren Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf*. 9. Auflage. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. ISBN 3-658-34830-5, 978-3-658-34830-4

Empfohlen:

- BOHL, Willi und Wolfgang ELMENDORF, 2013. *Strömungsmaschinen 1: Aufbau und Wirkungsweise*. 11. Auflage. Würzburg: Vogel Buchverlag. ISBN 978-3-8343-6167-7
- KARL, Jürgen, 2012. *Dezentrale Energiesysteme: Neue Technologien im liberalisierten Energiemarkt*. 3. Auflage. München: De Gruyter. ISBN 978-3-486-71492-0, 3-486-71492-9
- KALIDE, Wolfgang und Herbert SIGLOCH, 2019. *Energieumwandlung in Kraft- und Arbeitsmaschinen: Kolbenmaschinen - Strömungsmaschinen - Kraftwerke*. 11. Auflage. München: Hanser. ISBN 978-3-446-46121-5, 3-446-46121-3

Anmerkungen:

| Thermische Energietechnik und Kraftwerke (Zulassungsvoraussetzung) | | | |
|--|---|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | ThETuKW_ZV_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Energietechnik | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Goldbrunner, Markus | | |
| Dozent(in): | | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 0 ECTS / 0 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Thermische Energietechnik und Kraftwerke (Zulassungsvoraussetzung) (ThETuKW_ZV_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 18: Pr - Praktikum | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (ThETuKW_ZV_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| | | | |
| Inhalt: | | | |
| | | | |
| Literatur: | | | |
| | | | |
| Anmerkungen: | | | |
| | | | |

| Thermodynamik 2 | | | |
|--|---|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | TD2_Mb | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | 3 |
| Schwerpunkte: | Automotive Engineering Digital Engineering Elektromobilität Energietechnik Entwicklung Flugsysteme Entwicklung und Konstruktion Karosserie und Design Theorie und Grundlagen | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Soika, Armin | | |
| Dozent(in): | Bschorer, Sabine; König, Ludwig; Soika, Armin | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 48 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Thermodynamik 2 (TD2_Mb) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 1: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (TD2_Mb) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none">• an einem Volumenelement die Differentialgleichung der Wärmeleitung aufzustellen und diese bei gegebenen örtlichen/zeitlichen Randbedingungen zu lösen.• dimensionslose Kennzahlen der Strömungsmechanik anzuwenden, um den Wärmeübergangskoeffizienten anhand geeigneter Nusselt-Zahl-Korrelationen zu berechnen.• die Temperaturverläufe in Wärmeübertrager in Abhängigkeit der Strömungsrichtung sowie bei vorliegendem Phasenwechsel graphisch darzustellen. Ferner sind Methoden zur Auslegung (LTD-Methode) bzw. Überprüfung (NTU-Methode) von Wärmeübertrager bekannt. | | | |

- die Prinzipien der elektromagnetischen Wärmestrahlung zu erläutern und unter Annahme vereinfachender Modellkörper diese anzuwenden, um den Wärmetransport durch Strahlung bei Festkörpern zu bestimmen.
- die erworbenen Kenntnisse der in der Vorlesung behandelten Wärmetransportmechanismen in den jeweiligen Praktikumsversuchen anzuwenden.

Inhalt:

Wärmeübertragung durch Wärmeleitung

- Fouriersche Differentialgleichung (Wärmeleitungsgleichung)
- Eindimensionale stationäre Wärmeleitung
- Eindimensionale instationäre Wärmeleitung

Wärmetransport durch Konvektion

- Grundlagen der Thermofluidodynamik
- Erzwungene Konvektion
- Freie Konvektion
- Wärmeübertrager

Wärmetransport durch Wärmestrahlung

- Grundbegriffe der Strahlung
- Festkörperstrahlung

Praktikum

- Versuchsvorbereitung
- Versuchsdurchführung
- Versuchsauswertung

Literatur:*Verpflichtend:*

Keine

Empfohlen:

- INCROPERA, Frank P., Theodore L. BERGMAN und Adrienne S. LAVINE, 2018. *Fundamentals of Heat and Mass Transfer*. 8. Auflage. Hoboken, New Jersey, USA: Wiley. ISBN 978-1-119-35388-1
- POLIFKE, Wolfgang und Jan KOPITZ, 2009. *Wärmeübertragung: Grundlagen, analytische und numerische Methoden*. 2. Auflage. München [u.a.]: Pearson Studium. ISBN 978-3-8273-7349-6, 3-8273-7349-2
- WAGNER, Walter, 2011. *Wärmeübertragung: Grundlagen*. 7. Auflage. Würzburg: Vogel. ISBN 978-3-8343-3209-7, 978-3-8343-6134-9
- MAREK, Rudi, NITSCHKE, Klaus, 2019. *Praxis der Wärmeübertragung: Grundlagen - Anwendungen - Übungsaufgaben : mit 778 Abbildungen, 62 Tabellen, 50 vollständig durchgerechneten Beispielen sowie 168 Übungsaufgaben mit über 300 Seiten ausführlicher Lösungen zum Download* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46125-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446461253>.

Anmerkungen:

| Thermomanagement | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | Thermomgmt_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Automotive Engineering Elektromobilität | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Soika, Armin | | |
| Dozent(in): | Hartmann, Andreas; Soika, Armin | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 48 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Thermomanagement (Thermomgmt_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LN - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (Thermomgmt_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| Thermodynamik I (Grundlagen) und Thermodynamik II (Wärmeübertragung) | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none">• Rahmenbedingungen für das Thermomanagement zu benennen und zu interpretieren.• den Zustand der feuchten Luft zu beschreiben und Prozesse graphisch darzustellen und analytisch zu berechnen, wie dieser verändert werden kann.• das klassische Systemlayout des Thermomanagements von verschiedenen Antriebskonzepten wiederzugeben und die Funktionsweise der enthaltenden Komponenten zu beschreiben.• aktuelle Herausforderungen in der konventionellen und elektrifizierten Antriebstechnik unter Berücksichtigung der wärmetechnischen Randbedingungen aufzuzeigen.• Anforderungen an das Kältemittel zu benennen sowie Funktion und Betriebsweise der in den Kältemittelkreislauf integrierten Komponenten zu erläutern,• eine bedarfsgerechte Auslegung der Heiz- und Kühlleistung am Beispiel einer PKW-Fahrgastzellenklimatisierung zu erstellen und diese durch eine 1D-Simulation zu verifizieren. | | | |
| Inhalt: | | | |
| Inhalte Vorlesungsteil A (Dozent Dr. Andreas Hartmann, BMW) | | | |

- Kapitel 1: Thermomanagement – Definition, Schnittstellen und Zielgrößen
- Kapitel 2: Fahrzeug-/Antriebsarchitekturen, relevante Lastzyklen und Umgebungsbedingungen
- Kapitel 3: Wärmequellen/-senken, Charakterisierung von Stoffströmen, Kreislaufkomponenten
- Kapitel 4: Zum Stand der Technik
- Kapitel 5: Stoßrichtungen sowie ausgewählte Beispiele der Forschung

Inhalte Vorlesungsteil B (Dozent: Prof. Armin Soika)

- Kapitel 1: Grundlagen der Klimatisierung
- Kapitel 2: feuchte Luft: Zustandsgrößen und Prozesse
- Kapitel 3: Hauptkomponenten von Klimatisierungsanlagen
- Kapitel 4: Simulation thermischer Systeme

Literatur:

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

Keine

Anmerkungen:

| Turbomaschinen | | | |
|---|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | TurboM_LT | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | 4 |
| Schwerpunkte: | Energietechnik Entwicklung Flugsysteme Entwicklung Flugsysteme | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Soika, Armin | | |
| Dozent(in): | Soika, Armin | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 48 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Turbomaschinen (TurboM_LT) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (TurboM_LT) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none">• Bauarten und Einsatzbereiche von Turbomaschinen anzugeben sowie zukünftige Entwicklungstrends hinsichtlich Triebwerkstechnik und Flugzeugarchitektur zu skizzieren.• Schub, Leistung und Verbrauch eines Triebwerks zu bestimmen und Möglichkeiten aufzuzeigen, wie diese gesteigert werden können und welche Konsequenzen sich hieraus ergeben (parametrische Kreisprozessanalyse).• die Zweckmäßigkeit der Stromfadentheorie sowie weiterer Idealisierungen bei der Auslegungsrechnung von Turbomaschinen zu erklären und sich daraus ergebende Vor- und Nachteile abzuwägen.• die Euler-Hauptgleichung über eine Impulsstrombilanzierung abzuleiten und daraus Folgerungen für das Schaufeldesign von Verdichter- und Turbinenstufen anzugeben.• Geschwindigkeitsdreiecke am Ein- und Austrittsquerschnitt des Rotors bei gegebenen Randbedingungen an der Meridianstromlinie zu berechnen und Konsequenzen für den Schaufelplan wie auch für die Betriebscharakteristik abzuleiten. | | | |

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> das Kennfeld von Turbomaschinen anhand eingeführter dimensionslosen Kennzahlen zu beschreiben sowie die strömungsmechanischen Kennfeldgrenzen zu benennen. |
| Inhalt: |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Einteilung von Turbomaschinen 2. Grundlagen der Fluidmechanik 3. Impulsübertragung in Turbomaschinen 4. Energieübertragung in Turbomaschinen 5. Auslegungsgrundsätze von Turbomaschinen im Flugzeugbau 6. Betriebsverhalten von Turbomaschinen |
| Literatur: |
| <p><i>Verpflichtend:</i></p> <p>Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> BRÄUNLING, Willy J. G., 2009. <i>Flugzeugtriebwerke: Grundlagen, Aero-Thermodynamik, ideale und reale Kreisprozesse, Thermische Turbomaschinen, Komponenten, Emissionen und Systeme</i>. 3. Auflage. Berlin: Springer. ISBN 978-3-540-76368-0, 978-3-540-76370-3 TRAUPEL, Walter, 2012. <i>Thermische Turbomaschinen</i>. 4. Auflage. Heidelberg: Springer. ISBN 978-3-540-67376-7 GRIEB, Hubert, 2009. <i>Verdichter für Turbo-Flugtriebwerke</i> [online]. Berlin [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 3-540-34373-3, 978-3-540-34373-8. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-540-34374-5. FAROKHI, Saeed, 2008. <i>Aircraft Propulsion</i>. 2. Auflage. Chichester, West Sussex, PO19 8SQ, UK: Wiley Verlag. ISBN 978-1-118-80677-7 |
| Anmerkungen: |
| Keine Anmerkungen. |

| Unternehmensführung und Personalmanagement | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | UFuPM_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Automotive Management Innovationsmanagement Produktion, Logistik und Beschaffung | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Groha, Axel | | |
| Dozent(in): | Götz, Heike; Groha, Axel | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Unternehmensführung und Personalmanagement (UFuPM_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - mündliche Prüfung 15 Minuten (UFuPM_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Die Studierenden sind nach Teilnahme in der Lage im Bereich der Unternehmensführung</p> <ul style="list-style-type: none">das Managementsystem mit allen Aspekten zu erklärendie Begriffe Vision, Mission und Leitbild sowie die Corporate Governance-Aufgaben zu erläuternCompliance und Risikomanagementsysteme zu erklären und die Erfolgsauswirkung von Unternehmenskulturen zu diskutierendie Dimensionen einer Unternehmensorganisation, unterschiedliche Formen innerbetrieblicher Strukturen sowie Unternehmensnetzwerke, insbesondere virtuelle Unternehmen, zu benennenstrategische Analyse- und Prognose-Instrumente anzuwenden, Unternehmensstrategien zu entwickeln, die Wertsteigerung eines Unternehmens zu ermitteln und Performance-Measurement-Systeme einzusetzenAufgaben der Maßnahmen- und Budgetplanung, die Erfolgsfaktoren für eine effiziente Planumsetzung und die Aufgaben der internen Unternehmenskommunikation zu benennen | | | |

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Ursachen und Eskalationsstufen von Krisensituationen zu nennen, Elemente eines umfassenden Restrukturierungsprojekts zu erläutern und Methoden des Chancenmanagements anzuwenden <p>Die Studierenden sind nach Teilnahme in der Lage im Bereich des Personalmanagements</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende personalwirtschaftliche Aufgaben und Prozesse im Unternehmen zu benennen • Prozesse und Methoden zur Personalbedarfsplanung, der internen und externen Personalbeschaffung, der Personalauswahl und der Personalfreisetzung zu erläutern und diese unter Berücksichtigung der rechtlichen Rahmenbedingungen aktiv mitzugestalten • Konzepte und Maßnahmen zur Personal- und Organisationsentwicklung zu beschreiben • Führungs- und Motivationstheorien im Hinblick auf konkrete Situationen zu bewerten und anzuwenden |
| Inhalt: |
| <p>Unternehmensführung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klassifizierung • Normativer Rahmen der Unternehmensführung: Vision und Mission, Corporate Governance, Unternehmenskultur • Unternehmensorganisation: Intra- und Interorganisationale Strukturen • Strategischer Führungsprozess: Regelkreis, Strategien und Instrumente • Operativer Führungsprozess: Planungs-, Umsetzungs- und Kommunikationsmanagement • Unternehmenskrisen: Ursache, Früherkennung und Eskalation • Sanierungsprüfung und Restrukturierungskonzept • Restrukturierungsprojekt und Change Management <p>Personalmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende personalwirtschaftliche Aufgaben und Prozesse im Unternehmen • Konzepte und Maßnahmen zur Personal- und Organisationsentwicklung • Führungs- und Motivationstheorien |
| Literatur: |
| <p><i>Verpflichtend:</i></p> <p>Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i></p> <p>Keine</p> |
| Anmerkungen: |
| |

| Versuchstechnik | | | |
|---|---|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | Versuchstech_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Automotive Engineering Entwicklung und Konstruktion Theorie und Grundlagen | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Sitzmann, Gerald | | |
| Dozent(in): | | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Versuchstechnik (Versuchstech_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü/Projektarbeit - Bei der Projektarbeit handelt es sich um eine Gruppenarbeit, bei der mehrere Studierende eine gemeinsame Aufgabenstellung im Team erarbeiten und die Ergebnisse mündlich und schriftlich präsentieren. Jeder Studierende hat zur gemeinsamen Aufgabenstellung individuell beizutragen und eine mündliche Präsentation im Umfang von 15 Minuten abzuliefern. Der schriftliche Teil hat einen Umfang von ca. 5-25 Seiten pro Studierenden. | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - Projekt (Versuchstech_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">erwerben die Fähigkeit, auf dem Gebiet der experimentellen Simulation (Lebensdauer / Strukturanalyse) die Versuchsdurchführung zu planen, Versuchsaufbauten zu konzipieren, den Versuch durchzuführen und auszuwerten.erwerben Kenntnisse der Methoden in der Lebensdaueranalyse und in der experimentellen Strukturanalyse. | | | |

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • können Versuchsergebnisse bewerten und diskutieren und kennen Möglichkeiten und auch Grenzen der Methoden • erhalten Einblick in die Gewinnung von Lastdaten und –kollektiven • werden anhand praktischer Beispiele in die Lage versetzt, Problemstellungen im Hinblick auf Lebensdauer vorhersagen/Strukturanalysen zu lösen |
| Inhalt: |
| <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Grundlagen in Statistik und Messtechnik und auf dem Gebiet Lebensdauer-/Strukturanalyse • Geräte in der Versuchstechnik <ul style="list-style-type: none"> ○ Translatorische Prüfeinrichtungen ○ Rotatorische Prüfeinrichtungen • Verfahren der Versuchstechnik <ul style="list-style-type: none"> ○ Statische Versuche ○ Dynamische Versuche zur Lebensdauerermittlung ○ Dynamische Versuche zu Strukturuntersuchungen • Übungen / Experimente zu den Themen und • Projektarbeit mit konkreter Aufgabenstellung |
| Literatur: |
| <p><i>Verpflichtend:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • HAIBACH, Erwin, 2006. <i>Betriebsfestigkeit: Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung</i>. 3. Auflage. Berlin [u.a.]: Springer. ISBN 9781280618024 <p><i>Empfohlen:</i></p> <p>Keine</p> |
| Anmerkungen: |
| |

| Virtuelle Produktentwicklung | | | |
|---|---|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | VirtPE_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | 7 |
| Schwerpunkte: | Digital Engineering Entwicklung und Konstruktion | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Binder, Thomas | | |
| Dozent(in): | Binder, Thomas | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Virtuelle Produktentwicklung (VirtPE_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - Seminararbeit (VirtPE_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| <p>Die Studierenden können ausgewählte Entwicklungswerkzeuge, die zur Verkürzung der Produktentwicklung (time to market) beitragen verstehen und anwenden.</p> <p>Sie erlernen damit wichtige Eigenschaften des digitalen Entwicklungsprozesses mit seinen Stärken und Grenzen.</p> | | | |
| Inhalt: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• Von der Idee zum Prototypen• Übersicht über Entwicklungsprozesse• Digitale Verfahren der Modellerzeugung (Topologieoptimierung, 3D Scratching)• Eigenschaftsbeschreibung durch Simulation, virtuell und physisch• Darstellung der Datenprozesskette und Zusammenhänge anhand einer Mini-Produktentwicklung (3D-CAD / FEM)• Verfahren des Rapid Prototyping and Tooling• Organisationsformen in Firmen (Simultaneous and Concurrent Engineering) | | | |

- Engineering Data Management (EDM) Systeme und deren Archivierung und Dokumentation
- Schnittstellenprobleme und Rolle der Datenlogistik
- Werkzeuge in der virtuellen Produktentwicklung

Literatur:*Verpflichtend:*

- HIRZ, Mario, 2013. *Integrated computer-aided design in automotive development: development processes, geometric fundamentals, methods of CAD, knowledge-based engineering data management* [online]. Berlin [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-642-11940-8, 978-3-642-11939-2. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-11940-8>.
- VAJNA, Sándor, WEBER, Christian, ZEMAN, Klaus, HEHENBERGER, Peter, GERHARD, Detlef, WARTZACK, Sandro, 2018. *CAX für Ingenieure: Eine praxisbezogene Einführung* [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-54624-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-54624-6>.
- EIGNER, Martin, 2021. *System lifecycle management: engineering digitalization (engineering 4.0)*. Wiesbaden, Germany: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-33873-2, 3-658-33873-3
- EHRENSPIEL, Klaus, MEERKAMM, Harald, 2017. *Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44908-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446449084>.

Empfohlen:

- SR, Ahmed und L. LÜHMANN, 2005. *Numerische Verfahren, in: Aerodynamik des Automobils*. Wiesbaden: Vieweg.
- SEIFFERT, Ulrich, 2008. *Virtuelle Produktentstehung für Fahrzeug und Antrieb im Kfz: Prozesse, Komponenten, Beispiele aus der Praxis* [online]. Wiesbaden: Vieweg + Teubner PDF e-Book. ISBN 978-3-8348-0345-0, 978-3-8348-9479-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-9479-3>.
- CANETTA, Luca, 2011. *Digital factory for human-oriented production systems: the integration of international research projects* [online]. London [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 978-1-84996-172-1, 978-1-84996-171-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-1-84996-172-1>.
- WESTKÄMPER, Engelbert und andere, 2013. *Digitale Produktion*. Berlin: Springer Vieweg. ISBN 978-3-642-20258-2
- BRACHT, Uwe, GECKLER, Dieter, WENZEL, Sigrid, 2018. *Digitale Fabrik: Methoden und Praxisbeispiele* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-55783-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-55783-9>.

Anmerkungen:

| Werkstofftechnik 2 | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------|
| Modulkürzel: | WT2_ING | SPO-Nr.: | 18 |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studiengang u. -richtung | Art des Moduls | Studiensemester |
| | Ingenieurwissenschaften (SPO WS 19/20) | Studienschwerpunkt-Modul | |
| Schwerpunkte: | Automotive Engineering Elektromobilität Entwicklung Flugsysteme Entwicklung und Konstruktion Karosserie und Design Produktion, Logistik und Beschaffung Theorie und Grundlagen | | |
| Modulattribute: | Unterrichtssprache | Moduldauer | Angebotshäufigkeit |
| | Deutsch | 1 Semester | nur Wintersemester |
| Modulverantwortliche(r): | Kerschenlohr, Annegret | | |
| Dozent(in): | | | |
| Leistungspunkte / SWS: | 5 ECTS / 4 SWS | | |
| Arbeitsaufwand: | Kontaktstunden: | 47 h | |
| | Selbststudium: | 78 h | |
| | Gesamtaufwand: | 125 h | |
| Lehrveranstaltungen des Moduls: | 18: Werkstofftechnik 2 (WT2_ING) | | |
| Lehrformen des Moduls: | 18: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung | | |
| Prüfungsleistungen: | 18: LO - schriftliche Prüfung 90 Min. (WT2_ING) | | |
| Verwendbarkeit für andere Studiengänge: | | | |
| Voraussetzungen gemäß SPO: | | | |
| | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen: | | | |
| | | | |
| Angestrebte Lernergebnisse: | | | |
| Die Studierenden | | | |
| <ul style="list-style-type: none">verstehen den Einfluss von Legierungselementen auf die Eigenschaften der wichtigsten metallischen Werkstoffekennen die wichtigsten metallischen Werkstoffe, die im Maschinenbau Verwendung finden, verstehen deren Grundaufbau und können ihre Anwendungen daraus ableitenlernen nichtmetallische Konstruktionswerkstoffe, deren Eigenschaften und Anwendungen kennenerkennen die Methodik der Charakterisierung und Prüfung von Werkstoffen anhand praktischer Übungen im Werkstofflabor | | | |

| |
|--|
| Inhalt: |
| <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau, Eigenschaften und Anwendungen von Konstruktionswerkstoffen, insbesondere metallischen Werkstoffen • Methodik der Charakterisierung und Prüfung von Werkstoffen |
| Literatur: |
| <p><i>Verpflichtend:</i></p> <p>Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • CALLISTER, William D. und David G. RETHWISCH, 2013. <i>Materialwissenschaften und Werkstofftechnik: eine Einführung</i>. 1. Auflage. Weinheim: Wiley-VCH. ISBN 978-3-527-33007-2, 3-527-33007-0 • WORCH, Hartmut und Werner SCHATT, 2011. <i>Werkstoffwissenschaft</i>. 10. Auflage. Weinheim: Wiley-VCH. ISBN 978-3-527-32323-4, 3-527-32323-6 • HORNBOGEN, Erhard, EGGELER, Gunther, WERNER, Ewald, 2019. <i>Werkstoffe: Aufbau und Eigenschaften von Keramik-, Metall-, Polymer- und Verbundwerkstoffen</i> [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-58847-5. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-662-58847-5. |
| Anmerkungen: |
| <p>Bonussystem: ab SS 2018 für die VL WT 2, Bachelor MB:</p> <ul style="list-style-type: none"> • In der Lehrveranstaltung werden von Studierenden Praktikumsberichte in Gruppen bearbeitet. • Pro Praktikumsgruppe sind fünf Berichte zu erstellen, die entsprechend ihrer qualitativen Ausarbeitung zu Bonuspunkten führen, die zusätzlich auf die Prüfungsleistung angerechnet werden. • Bezogen auf die in der Prüfung erreichbaren Punkte sind maximal 5% Bonuspunkte möglich. |