

# Modulhandbuch

---

*Maschinenbau (SPO WS 23/24)*

*Bachelor*

---

Studien- und Prüfungsordnung: WS 23/24

Stand: 2024-02-15

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Übersicht .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Einführung .....</b>	<b>5</b>
2.1	Zielsetzung .....	6
2.2	Zulassungsvoraussetzungen .....	7
2.3	Zielgruppe .....	8
2.4	Studienaufbau .....	9
2.5	Vorrückungsvoraussetzungen .....	11
2.6	Konzeption und Fachbeirat .....	12
<b>3</b>	<b>Qualifikationsprofil .....</b>	<b>13</b>
3.1	Leitbild .....	14
3.2	Studienziele .....	15
3.2.1	Fachspezifische Kompetenzen des Studiengangs .....	15
3.2.2	Fachübergreifende Kompetenzen des Studiengangs .....	15
3.2.3	Hybride Lehre .....	16
3.2.4	Prüfungskonzept des Studiengangs .....	16
3.2.5	Anwendungsbezug des Studiengangs .....	16
3.2.6	Beitrag einzelner Module zu den Studiengangzielen .....	17
3.3	Mögliche Berufsfelder .....	20
<b>4</b>	<b>Duales Studium .....</b>	<b>21</b>
<b>5</b>	<b>Modulbeschreibungen .....</b>	<b>23</b>
5.1	Allgemeine Pflichtmodule .....	24
	Ingenieurmathematik 1 .....	25
	Ingenieurmathematik 2 .....	27
	Ingenieurinformatik .....	29
	Werkstofftechnik 1 .....	31
	Werkstofftechnik 2 .....	33
	Grundlagen der Konstruktion .....	35
	Statik .....	37
	Festigkeitslehre .....	39
	Methoden der Produktentwicklung .....	41
	Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik .....	43
	Maschinenelemente 1 .....	45
	Programmierung und Simulation technischer Systeme .....	47
	Fertigungstechnik .....	49
	Maschinenelemente 2 .....	51
	Entrepreneurship und Investitionsmanagement .....	53
	Maschinenkonstruktion und CAD .....	55
	Dynamik .....	57
	Maschinendynamik .....	59

Finite Elemente Methode .....	61
Thermodynamik 1 .....	63
Strömungsmechanik .....	65
Mechatronik.....	68
Regelungs- und Steuerungstechnik .....	70
Thermodynamik 2.....	72
Projekt.....	74
Green Engineering .....	76
Fahrzeugtechnik .....	77
Karosserietechnik und Leichtbau.....	78
Weitere Module für alle Richtungen/Schwerpunkte .....	79
Seminar Bachelorarbeit .....	80
Bachelorarbeit .....	82
Praktikum.....	84
Praxisseminar.....	86
Projekt- und Qualitätsmanagement .....	88
<b>5.2 Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule .....</b>	<b>90</b>
Entwicklung und Konstruktion .....	90
CAD 2 .....	91
Computer Aided Engineering.....	93
Virtuelle Produktentwicklung .....	96
Fahrzeugtechnik .....	97
Fahrzeugakustik .....	98
Fahrzeugantriebe.....	100
Grundlagen der Fahrzeugtechnik .....	102

## 1 Übersicht

Name des Studiengangs	Maschinenbau
Studienart & Abschlussgrad	Grundständiger B.Eng. in Vollzeit
Erstmaliges Startdatum	13.02.2017, jährlicher Start nach neuer SPO
Regelstudienzeit	7 Semester (210 ECTS, 125 SWS)
Studiendauer	7 Semester
Studienort	THI Ingolstadt
Unterrichtssprache/n	Deutsch
Kooperation	keine
Studienart & Abschlussgrad	Grundständiger B.Eng. in Vollzeit

### Studiengangleiter:

Name: Prof. Dr.-Ing Thomas Binder  
E-Mail: Thomas.Binder@thi.de  
Tel.: +49 (0) 841 / 9348-3070

## 2 Einführung

## 2.1 Zielsetzung

Der Studiengang Maschinenbau ist die klassische, zukunftsweisende Ausbildung für Ingenieure. Der Studiengang Maschinenbau hat das Ziel, durch praxisorientierte Lehre eine auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden beruhende Ausbildung zu vermitteln, die zu einer eigenverantwortlichen Berufstätigkeit als Ingenieur/Ingenieurin des Maschinenbaus befähigt.

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

Durch die Bildung von Studienschwerpunkten im zweiten Studienabschnitt wird den Studierenden die Möglichkeit geboten, ihren Neigungen und Berufserwartungen entsprechende Lehrveranstaltungen zu wählen, womit aber keine Spezialisierung verbunden ist.

Die Studierenden sollen neben fachlicher Kompetenz soziale und methodische Kompetenzen erwerben. Die Studierenden sind damit in der Lage, ihr Handeln im Kontext gesellschaftlicher Prozesse kritisch, reflektiert und mit Verantwortungsbewusstsein zu gestalten.

Internationale Aspekte sollen die Studierenden darauf vorbereiten und dazu befähigen, sich den zunehmend globalen Herausforderungen und Ansprüchen zu stellen und sich auch auf den globalen Märkten zu behaupten.

## 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 Maschinenbau in der Fassung vom 13.2.2011 (neue SPO ab WS 2017/18)
- Allgemeine Prüfungsordnung (APO) der Technischen Hochschule Ingolstadt
- Immatrikulationsatzung der Technischen Hochschule Ingolstadt.

### VORPRAXIS

Studienbewerber, die keine fachpraktische Ausbildung durchlaufen haben (z. B. Abiturienten), müssen eine praktische Tätigkeit (= Vorpraxis) nachweisen. Eine einschlägige technische berufliche Vorbildung bzw. eine entsprechende fachpraktische Ausbildung der Fach- und Berufsoberschulen (Technik) wird angerechnet. In anderen Fällen früherer Ausbildung oder Berufstätigkeit ist ein Antrag auf Anerkennung zu stellen.

Gemäß § 9, Satz 2 der Immatrikulationsverordnung umfasst die Vorpraxis im Bachelorstudiengang Maschinenbau 8 Wochen.

Von den 8 Wochen nach Satz 2 wird empfohlen vier Wochen vor Studienbeginn, die verbleibenden Wochen in den vorlesungsfreien Zeiten bis spätestens zu Beginn des vierten Studienseesters abzuleisten.

Die Vorpraxis kann in einem Industrie- oder Handwerksbetrieb abgeleistet werden. Praktikumsinhalt ist die Durchführung handwerklicher Grundarbeiten der Metallbearbeitung und das Kennenlernen von spanenden und spanlosen Fertigungsverfahren und -einrichtungen.

## 2.3 Zielgruppe

Der Studiengang richtet sich an Studierende

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

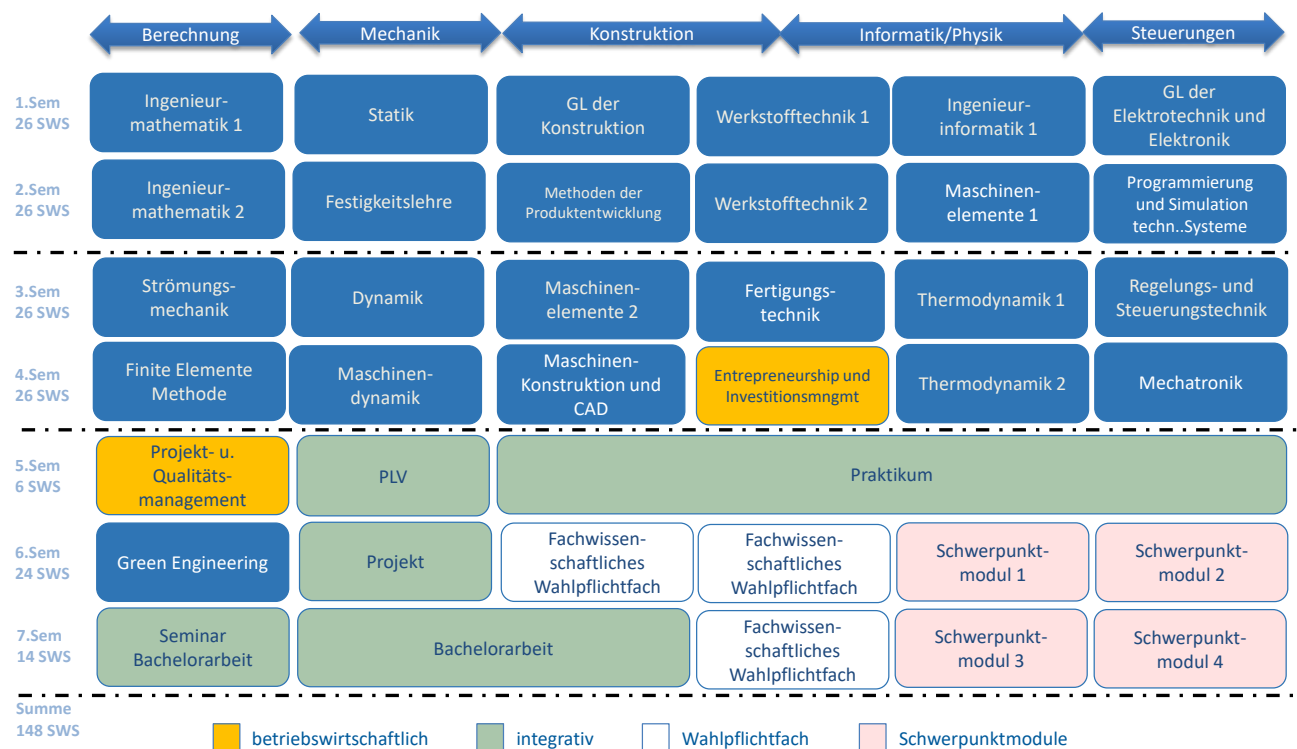


## 2.4 Studienaufbau

Die Regelstudienzeit umfasst sieben Studiensemester. Der Studiengang gliedert sich in zwei Studienabschnitte. Der erste Studienabschnitt umfasst zwei theoretische Studiensemester.

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. Die fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodule sind in einem studienengangübergreifenden Modulhandbuch beschrieben.

Das folgende Schaubild bildet den Studienverlauf grafisch ab.



Es werden die vier Schwerpunkte „Entwicklung und Konstruktion“, „Digitale Produktion und Logistik“, „Fahrzeugtechnik“ und „Theorie und mathematische Methoden“ geführt.

Die Schwerpunkte können nur bei ausreichender Teilnehmerzahl angeboten werden.

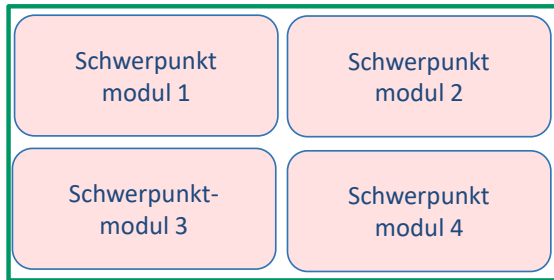
### Entwicklung und Konstruktion

Es werden vertiefte Kenntnisse in CAD, Computer Aided Engineering, Versuchstechnik sowie Akustik vermittelt.

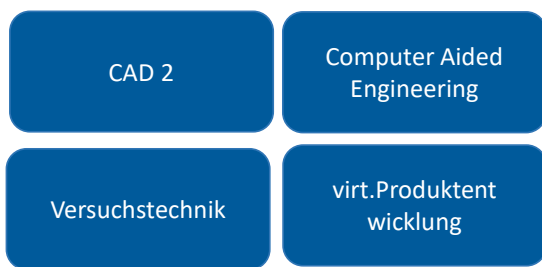
**Fahrzeugtechnik**

Es werden vertiefte Kenntnisse in Grundlagen der Fahrzeugtechnik, Fahrzeugmotoren, Karosserietechnik und Leichtbau sowie Prozesse und Verfahren der Fahrzeugfertigung vermittelt.

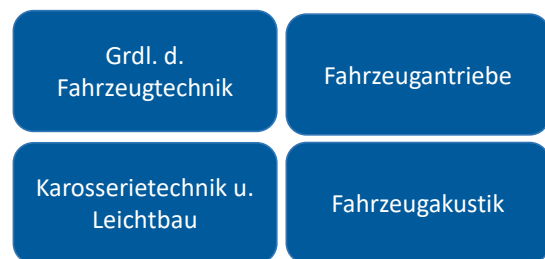
Das folgende Schaubild zeigt die 2 Vertiefungsrichtungen.



**Entwicklung und Konstruktion**



**Fahrzeugtechnik**



## 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 bestehenserheblichen 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 habe die Möglichkeit, sich im zweiten Studienabschnitt in vier Studienrichtungen zu vertiefen. Die Vertiefungsfelder spiegeln einerseits den Bedarf regional ansässiger Unternehmen wie Audi, Continental, Airbus und zahlreiche Engineering-Dienstleister, andererseits die Positionierung der Technischen Hochschule Ingolstadt im Bereich „Mobilität“ wieder. 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 in die Lage versetzen, treibende Kräfte in Unternehmen bei der Bewältigung zukünftiger Herausforderungen zu sein.

### 3 Qualifikationsprofil

### 3.1 Leitbild

Der Studiengang Maschinenbau bereitet Ingenieure auf Fach- und Führungsaufgaben im interdisziplinären und internationalen Umfeld vor, in dem er fundiertes technisches Grundlagenwissen, vertieftes Fachwissen in einem Schwerpunkt sowie betriebswirtschaftliche Kenntnisse vermittelt, welche die Basis bilden 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.

Der steigenden Anforderungen im Bereich Digitalisierung wird durch den hohen Anteil der virtuellen Fächer (CAD, CAE...) Rechnung getragen. Hier erhalten die Studierenden Einblicke in digitale Methoden und Anwendungen im Maschinenbau wie moderne Produktentwicklung, Modellierung und Simulation. Fächer über Elektrotechnik und Betriebsorganisation sind interdisziplinär ausgerichtet und bilden das Bindeglied zur Betriebswirtschaft und zur 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. Zum sechsten Fachsemester wählen die Studierenden individuell einen von zwei möglichen Studienschwerpunkten:

- Entwicklung und Konstruktion
- Fahrzeugtechnik

Diese weitere Spezialisierung ermöglicht eine individuelle vertiefende fachspezifische Ausrichtung für einen erleichterten Berufseinstieg.

## 3.2 Studienziele

### 3.2.1 Fachspezifische Kompetenzen des Studiengangs

Mit Abschluss des Studiums sind die Teilnehmer 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 Teilnehmer 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 Teilnehmer 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 Teilnehmer 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 Hybride Lehre

Lehrveranstaltungen werden in hybrider Form angeboten, sodass Studierende die Möglichkeit haben, Vorlesungen in Präsenz oder digital zu besuchen. Präsenzvorlesungen werden größtenteils parallel mittels Konferenztool live übertragen. Alternativ werden andere digitale Formate wie z. B. Lehrvideos, Vorlesungsmitschnitte, inverted classroom und digitale Sprechstunden angeboten. Die Teilnahme an Praktika ist ausschließlich in Präsenz möglich.

### 3.2.4 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 essentiell. In diesen Feldern gilt es abzufragen, inwieweit die Teilnehmer 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 Studien- bzw. Seminararbeit und Projektarbeit.

### 3.2.5 Anwendungsbezug des Studiengangs

Bei dem Entwurf des Studiengang-Curriculums wurde der Aspekt Anwendungsbezug hoch priorisiert und stellt so eine fundierte theoretische Grundlagenausbildung sicher. Eine Vielzahl von Gesprächen mit Unternehmensvertretern haben gezeigt, dass gerade in den Schnittstellenbereichen zwischen klas-



sischer 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 unmittelbarerem 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.

### 3.2.6 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, 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 im Praktikum und in der Bachelorarbeit erwerben die Studierende sowohl Methoden-, Sozial- wie auch Selbstkompetenzen.

**Methodenkompetenz:** Anhand ausgewählter Fallbeispiele und praktischen Aufgabenstellungen erweitern die Studierende 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	Kompetenzmatrix							
		mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	betriebswirtschaftliche Grundlagen	interdisziplinäre Planung, Koordination, Kontrolle	vertiefte Fachkenntnisse	Methodenkompetenz	Sozialkompetenz	Selbstkompetenz	
<b>1. Studienabschnitt</b>									
1	Ingenieurmathematik 1	x						x	
2	Ingenieurmathematik 2	x			x			x	
3	Ingenieurinformatik	x						x	
4	Werkstofftechnik 1	x							
5	Werkstofftechnik 2	x							
6	Grundlagen der Konstruktion	x	x						
7	Statik	x							
8	Festigkeitslehre	x							
9	Methoden der Produktentwicklung		x	x	x	x	x	x	x
10	Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik	x							
11	Maschinenelemente 1	x							
12	Programmierung und Simulation technischer Systeme	x				x		x	
<b>2. Studienabschnitt</b>									
13	Fertigungstechnik	x							
14	Maschinenelemente 2	x	x		x				
15	Entrepreneurship und Investitionsmanagement		x	x	x	x	x	x	x
16	Maschinenkonstruktion und CAD	x	x	x	x	x	x	x	x
17	Dynamik		x	x	x				
18	Maschinendynamik								
19	Finite Elemente Methode	x			x	x	x	x	x
20	Thermodynamik 1	x			x	x	x		
21	Strömungsmechanik				x	x	x		
22	Mechatronik				x	x	x		
23	Regelungs- und Steuerungstechnik				x	x	x		
24	Thermodynamik 2				x	x	x		x
25	Projekt		x	x	x	x	x	x	x
26	Green Engineering				x	x	x		x

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

SPO Nr.	Wahlpflichtmodule	Entwicklung und Konstruktion	Fahrzeugtechnik
<b>28</b>	<b>Studienschwerpunkte</b>	vertiefte Fachkenntnisse	
28.1	<b>Entwicklung und Konstruktion</b>	x	
28.1.1	CAD 2	x	x
28.1.2	Computer Aided Engineering	x	x
28.1.3	Versuchstechnik	x	
28.1.4	Virtuelle Produktentwicklung	x	
<b>28.2</b>	<b>Fahrzeugtechnik</b>		x
28.2.1	Grundlagen der Fahrzeugtechnik		x
28.2.2	Fahrzeugantriebe		x
28.2.3	Karosserietechnik und Leichtbau		x
28.2.4	Fahrzeugakustik		x
<b>29</b>	<b>Bachelorarbeit</b>		
29.1	Seminar Bachelorarbeit	x	x
29.2	Bachelorarbeit	x	x

### 3.3 Mögliche Berufsfelder

Die Absolventen 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 Absolventen 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 Maschinenbau 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 lösen sich Hochschul- und Praxisphasen (insbesondere in den Semesterferien, während des Praxissemesters sowie für die Abschlussarbeit) im Studium regelmäßig ab. Die Vorlesungszeiten im dualen Studienmodell entsprechen den normalen Studien- und Vorlesungszeiten an der THI.

Durch die deutlich längere Praxisphase, eine Verknüpfung von betrieblichen Themenstellungen in ausgewählten Modulen sowie speziell auf die Erfordernisse dualer Studiengänge abgestimmter spezieller Module, entwickeln die Studierenden stark ausgeprägte allgemein praxisorientierte aber auch firmen-, fach- und branchenspezifische Kompetenzen. Neben Fachkompetenzen werden auch Elemente der Persönlichkeitsentwicklung, z.B. sicheres Auftreten und Präsentieren, Teamfähigkeit sowie Arbeitsorganisation gefördert und geübt. Dadurch können Absolventen dieser Studiengänge schneller in Abteilungen, Projekte und Prozesse von Industrieunternehmen eingesetzt werden.

Das Curriculum der beiden dualen Studiengangmodelle unterscheidet sich gegenüber dem regulären Studiengangskonzept 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 Maschinenbau gesonderte **FW-Fächer** für Dualstudierende. Diese Veranstaltungen wird an der Hochschule bzw. 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 sind die jeweiligen Studiengangleiter. 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 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

Formal-rechtliche Regelungen zum dualen Studium für alle Studiengänge der THI sind in der APO (s. §§ 17, 29 und 30) 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
- Projekt Konstruktion und Entwicklung
- Praxisseminar
- Praktikum
- Projekt- und Qualitätsmanagement
- Projekt
- Kosten- und Investitionsmanagement
- Seminar Bachelorarbeit
- Bachelorarbeit
- Marketing (FW)
- Produktionsplanung und Logistik (FW)
- Produkt- und Innovationsmanagement (FW)
- Qualitätssicherung (FW)

Nähere Beschreibungen befinden sich in der entsprechenden Modulbeschreibung.

## 5 Modulbeschreibungen

## 5.1 Allgemeine Pflichtmodule



<b>Ingenieurmathematik 1</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	MA1_MB	<b>SPO-Nr.:</b>	1
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	1
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Hermann, Ileana		
<b>Dozent(in):</b>	Hermann, Ileana		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	59 h	
	Selbststudium:	66 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Ingenieurmathematik 1 (MA1_MB)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (MA1_MB)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP120 - schriftliche Prüfung, 120 Minuten (MA1_MB)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>entwickeln und erwerben die Fähigkeit, mathematische Kenntnisse auf einfache Problemstellungen aus der Technik kreativ und erfolgreich anwenden zu können: -Meßwerte zu interpretieren: Als Folge aufzufassen, ihr Bildungsgesetz zu ermitteln und auf Konvergenz zu untersuchen; -Komplexe Zahlen in der Schwingungslehre anzuwenden: Überlagerung von Schwingungen im Komplexen durchzuführen sowie die freie gedämpfte und ungedämpfte Schwingung im Komplexen zu behandeln.</li> <li>erlangen die Sicherheit im Umgang mit mathematischen Rechenverfahren und Algorithmen: Die Studenten beherrschen den Umgang mit den komplexen Zahlen, das Bisektionsverfahren für stetige Funktionen und sind fähig Rekursionsformeln zu ermitteln um angestrebte Ergebnisse gewinnen zu können.</li> <li>verfügen über ein abstraktes und analytisches Denken: Die Studenten entscheiden vorteilhaft, welche Beweismethode (direkter Beweis, indirekter Beweis, induktiver Beweis) zielführend ist, um eine mathematische Aussage zu bestätigen oder zu widerlegen.</li> <li>erkennen richtig, bei angewandten Aufgaben, den mathematischen Zusammenhang: Bei Extremwertproblemen können sie die mathematische Funktion selbst erstellen und anschließend auf Extrema mit Hilfe der Ableitungen untersuchen.</li> <li>besitzen die Kompetenz mathematische Wahrheiten aus verschiedenen Denkperspektiven zu betrachten und dabei entwickeln sie ein vernetztes Denken: - Die Studenten können entscheiden, ob ein Integral numerisch, mit analytischen Integrationsmethoden (Partielle Integration, Substitutionsmethode, Par-</li> </ul>			

<p>tialbruchzerlegung) oder mit Potenzreihenansatz sich berechnen lässt; -Sie schaffen Grenzwertprozesse auf unterschiedlichen Weisen zu behandeln und letztendlich die Resultate zu analysieren und korrekt zu interpretieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erstellen und lösen Differentialgleichungen indem sie ihre Art und die geeignete Lösungsmethode selbstständig bestimmen können.</li> <li>• begreifen die Vorzüge einer regelmäßigen Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes.</li> </ul>
<p><b>Inhalt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Zahlen. Komplexe Funktionen. Überlagerung von Schwingungen. Differentialgleichungen (DGL): Freie gedämpfte Schwingung (schwache Dämpfung). Anwendungen.</li> <li>• Folgen. Unendliche Reihen. Fraktale: Die Eisblume. Potenzreihen. Taylor-Reihen. DGL mit Potenzreihenansatz. Anwendungen.</li> <li>• Differentialrechnung in R. Grenzwerte. Stetigkeit. Bisektionsverfahren. Differenzierbarkeit. Differentiationsregeln. Maxima und Minima einer Funktion. Der Mittelwertsätze: Lagrange. Cauchy. Die Regeln von L'Hospital. Anwendungen: Nullstellen und Fixpunkte. Das Iterationsverfahren von Newton. Die Hyperbelfunktionen <math>\sinh</math>, <math>\cosh</math>, <math>\tanh</math>, <math>\coth</math>. Extremwertaufgaben. Anwendungen.</li> <li>• Integralrechnung in R. Das bestimmte Integral. Flächeninhalt. Das unbestimmte Integral. Die Integralfunktion. Integrationsmethoden: Partielle Integration, Substitutionsmethode, Partialbruchzerlegung. Uneigentliche Integrale. Numerische Integration. Mittelwertsatz. Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung. Ausblicke. Anwendungen: Länge eines Graphen. Mantelfläche und Volumen eines Rotationskörpers.</li> <li>• DGL: Trennung der Variablen. Substitution. DGL 1. Ordnung, DGL 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten. Variation der Konstanten. Laplace Transformation. Anwendungen.</li> </ul>
<p><b>Literatur:</b></p> <p><i>Verpflichtend:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PAPULA, Lothar, 2000. <i>Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1-4</i>. 9. Auflage. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg. ISBN 3-528-84237-7</li> <li>• FETZER, Albert, FRÄNKEL, Heiner, FELDMANN, Dietrich, 2012. <i>Mathematik: Lehrbuch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge Band 1-2</i> [online]. Berlin: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-642-24113-0. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-642-24113-0">https://doi.org/10.1007/978-3-642-24113-0</a> <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-540-34247-2">https://doi.org/10.1007/978-3-540-34247-2</a> .</li> <li>• ARENS, Tilo, HETTLICH, Frank, KARPFINGER, Christian, 2018. <i>Mathematik</i> [online]. Berlin: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-662-56750-0. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-662-56750-0">https://doi.org/10.1007/978-3-662-56750-0</a>.</li> <li>• MEYBERG, Kurt und Peter VACHENAUER, 2000. <i>Höhere Mathematik Band 1&amp;2</i>. 5. Auflage. Berlin/Heidelberg: Springer. ISBN 3-540-66148-4</li> <li>• MERZIGER, Gerhard und andere, 2018. <i>Formeln + Hilfen Höhere Mathematik</i>. 8. Auflage. Barsinghausen: Binomi Verlag. ISBN 978-3-923923-36-6, 3-923923-36-8</li> </ul> <p><i>Empfohlen:</i></p> <p>Keine</p>
<p><b>Anmerkungen:</b></p> <p>Keine Anmerkungen</p>

<b>Ingenieurmathematik 2</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	MA2_MB	<b>SPO-Nr.:</b>	2
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	2
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Hermann, Ileana		
<b>Dozent(in):</b>	Hermann, Ileana		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	59 h	
	Selbststudium:	66 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Ingenieurmathematik 2 (MA2_MB)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (MA2_MB)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP120 - schriftliche Prüfung, 120 Minuten (MA2_MB)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>erlangen die Sicherheit im Umgang mit mathematischen Rechenverfahren und Algorithmen: Die Studenten können Determinanten berechnen, die Inverse einer Matrix mit dem Gauß-Jordan-Verfahren bestimmen, Basen und Dimensionen von Vektorräumen und Unterräumen ermitteln sowie Eigenwertprobleme lösen.</li> <li>verfügen über ein abstraktes und analytisches Denken: -Die Studenten entscheiden vorteilhaft, welche Lösungsmethode für ein Gleichungssystem zielführend ist oder wie sich eine Kurve vorzüglich parametrisieren lässt.</li> <li>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 Studenten unterscheiden die zwei Arten von Extrema (mit und ohne Nebenbedingung) und wählen die korrekte Lösungsmethode.</li> <li>besitzen die Kompetenz mathematische Wahrheiten aus verschiedenen Denkperspektiven zu betrachten und dabei entwickeln sie ein vernetztes Denken: - Die Studenten können die Art eines Integrals (Kurvenintegral, Doppelintegral, Dreifachintegral, Oberflächenintegral) feststellen und sind fähig Volu-</li> </ul>			

men 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; -Die Studenten 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. Scherungen. 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/Wiesbaden: Vieweg. ISBN 3-528-84237-7
- FETZER, Albert, FRÄNKEL, Heiner, FELDMANN, Dietrich, Band 12012. *Mathematik: Lehrbuch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge* [online]. Berlin: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-642-24113-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-24113-0> <https://doi.org/10.1007/978-3-540-34247-2> .
- 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, KARPFINGER, 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>.
- MERZIGER, Gerhard und andere, 2018. *Formeln + Hilfen Höhere Mathematik*. 8. Auflage. Barsinghausen: Binomi Verlag. ISBN 978-3-923923-36-6, 3-923923-36-8

##### Empfohlen:

Keine

#### Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

<b>Ingenieurinformatik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	IngInf_MB	<b>SPO-Nr.:</b>	3
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	1
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Schlingensiepen, Jörn		
<b>Dozent(in):</b>	Schlingensiepen, Jörn (IngInf_MB) Schlingensiepen, Jörn (IngInf-P_MB)		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	3: Ingenieurinformatik (IngInf_MB)		
	3: Ingenieurinformatik (Zulassungsvoraussetzung) (IngInf-P_MB)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	3: SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum (IngInf_MB) 3: Pr - Praktikum (IngInf-P_MB)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	3: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (IngInf_MB) 3: LN - PrA (Praktische Arbeiten), 2-7 Versuche mit je 2-5 Seiten Dokumentation (IngInf-P_MB)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die grundlegenden Begriffen der Datenverarbeitung, Ingenieurinformatik und Digitalisierung und können diese sicher anwenden.</li> <li>• verstehen die grundlegenden Prinzipien der Datenverarbeitung und können diese bei einer Lösungsfindung berücksichtigen.</li> <li>• sind in der Lage, ein Programm in einer höheren Programmiersprache (z.B. Java, C#, Python) zu entwickeln.</li> <li>• können Sprachkonstrukte (z.B. Verzweigung, Schleifen, Klassendefinitionen, Deklaration von Variablen) dieser Programmiersprache sinnvoll einsetzen.</li> </ul> <p>Diese Veranstaltung wird begleitend zur Vorlesung Ingenieurinformatik angeboten und bildet deren Praxisanteil. Sie dient zur Erreichung der dort verzeichneten Ziele.</p>			

<p><b>Inhalt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Ingenieurinformatik und Digitalisierungstechnik, wie z.B. Präsentation und Verarbeitung von Informationen in Computern.</li> <li>• Kenntnisse der grundlegenden Prinzipien der Datenverarbeitung (Grundlagen), wie z.B. Zahlendarstellungen und Arithmetik, Vernetzung von Computern.</li> <li>• Erlangung von Sicherheit im Umgang mit Computern (Anwendung), durch die Benutzung anspruchsvoller Entwicklungsumgebungen nach Industriestandard.</li> <li>• Einsicht in die verschiedenen Einsatzgebiete des Computers (Faktenwissen)</li> <li>• Grundlagen der Algorithmik (Grundlagen, Methodik und Anwendung), d.h. Erlernen des Vorgehen zum Entwurf eines Computerprogrammes zur Lösung einer vorgebenen Aufgabenstellung.</li> <li>• 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)</li> </ul> <p>Die Studierenden sammeln in einer Übung praktisch Erfahrungen mit den in Vorlesungsmodul beschrieben Inhalten.</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <p><i>Verpflichtend:</i> Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i> Keine</p> <p><i>Verpflichtend:</i> Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i> Keine</p>
<p><b>Anmerkungen:</b></p> <p>Keine Anmerkungen</p>

<b>Werkstofftechnik 1</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	WT1_MB	<b>SPO-Nr.:</b>	4
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	1
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Kerschenlohr, Annegret		
<b>Dozent(in):</b>	Kerschenlohr, Annegret		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Werkstofftechnik 1 (WT1_MB)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum (WT1_MB)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (WT1_MB)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kennen den Zusammenhang zwischen atomaren und kristallographischen Strukturen und deren grundlegende Auswirkung auf makroskopische Werkstoffeigenschaften</li> <li>erhalten ein Grundverständnis, wie durch gezielte Veränderungen der Mikrostrukturen eines Werkstoffes deren technologischen Eigenschaften verändert werden können</li> <li>verstehen die Reaktion der Werkstoffe auf die Einwirkung von Temperatur und mechanischen Belastungen</li> <li>können Phasendiagramme lesen und verstehen</li> <li>verstehen das Eisen-Kohlenstoff-Diagramm</li> <li>verstehen die Wärmebehandlungsmöglichkeiten von Eisen-Basis-Legierungen</li> <li>verstehen die grundlegenden Werkstoffprüfungen</li> <li>erhalten ein Grundverständnis zur Struktur eines Werkstofflabors im Maschinenbau</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbau der Werkstoffe</li> <li>Reaktion der Werkstoffe auf Temperatur und mechanischen Einwirkungen</li> <li>Eisen-Basis-Legierungen und deren Wärmebehandlungen</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Verfahren der zerstörenden und zerstörungsfreien Werkstoffprüfungen</li></ul>
<b>Literatur:</b>
<p><i>Verpflichtend:</i> Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 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</li><li>• WORCH, Hartmut und Werner SCHATT, 2011. <i>Werkstoffwissenschaft</i>. 10. Auflage. Weinheim: Wiley-VCH. ISBN 978-3-527-32323-4, 3-527-32323-6</li><li>• HORNBOGEN, Erhard, EGELER, Gunther, WERNER, Ewald, 2019. <i>Werkstoffe: Aufbau und Eigenschaften von Keramik-, Metall-, Polymer- und Verbundwerkstoffen</i> [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-58847-5. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-662-58847-5">https://doi.org/10.1007/978-3-662-58847-5</a>.</li><li>• WEIßBACH, Wolfgang, DAHMS, Michael, 2016. <i>Aufgabensammlung Werkstoffkunde: Fragen - Antworten</i> [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-14474-6, 978-3-658-14473-9. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-14474-6">https://doi.org/10.1007/978-3-658-14474-6</a>.</li><li>• WERNER, Ewald, HORNBOGEN, Erhard, JOST, Norbert, EGELER, Gunther, 2019. <i>Fragen und Antworten zu Werkstoffe</i> [online]. Berlin ; Heidelberg: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-662-58845-1. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-662-58845-1">https://doi.org/10.1007/978-3-662-58845-1</a>.</li></ul>
<b>Anmerkungen:</b>
Keine Anmerkungen



<b>Werkstofftechnik 2</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	WT2_MB	<b>SPO-Nr.:</b>	5
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	2
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Kerschenlohr, Annegret		
<b>Dozent(in):</b>	Kerschenlohr, Annegret		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Werkstofftechnik 2 (WT2_MB)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum (WT2_MB)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (WT2_MB)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen den Einfluss von Legierungselementen auf die Eigenschaften der wichtigsten metallischen Werkstoffe</li> <li>• kennen die wichtigsten metallischen Werkstoffe, die im Maschinenbau Verwendung finden, verstehen deren Grundaufbau und können ihre Anwendungen daraus ableiten</li> <li>• verstehen nichtmetallische Funktionswerkstoffe, deren Eigenschaften und Anwendungen</li> <li>• erkennen die Methodik der Charakterisierung und Prüfung von Werkstoffen anhand praktischer Übungen im Werkstofflabor</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau, Eigenschaften und Anwendungen von ausgewählten Konstruktions- und Funktionswerkstoffen</li> <li>• Methodik der Charakterisierung und Prüfung von Werkstoffen</li> </ul>			
<b>Literatur:</b>			
<p><i>Verpflichtend:</i></p> <p>Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i></p>			

- 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
- HORNBOGEN, Erhard, EGGELER, Gunther, WERNER, Ewald, 2019. *Werkstoffe: Aufbau und Eigenschaften von Keramik-, Metall-, Polymer- und Verbundwerkstoffen* [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:**

Bonussystem: ab SS 2018 für die VL WT 2, Bachelor MB:

- In der Lehrveranstaltung werden von Studierenden Praktikumsberichte in Gruppen bearbeitet.
- Pro Praktikumsgruppe sind zu jedem Praktikumsversuch 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.

<b>Grundlagen der Konstruktion</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	GIKon_MB	<b>SPO-Nr.:</b>	6
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	1
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Moll, Klaus-Uwe		
<b>Dozent(in):</b>	Suchandt, Thomas		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Grundlagen der Konstruktion (GIKon_MB)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (GIKon_MB)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP120 - schriftliche Prüfung, 120 Minuten (GIKon_MB)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>haben fundierte fachliche Kenntnisse zur vollständigen und normgerechten zeichnerischen Darstellung von Bauteilen und Baugruppen</li> <li>haben einen Überblick über verschiedene Projektionsmethoden</li> <li>haben ein fundiertes fachliches Wissen zu Toleranzen und ihrer korrekten Anwendung</li> <li>haben einen Überblick über die Darstellung verschiedener Maschinenelemente in technischen Zeichnungen</li> <li>haben einen Überblick über die fertigungsgerechte Konstruktion von Bauteilen</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Verwendete symbolische Darstellungen in technischen Zeichnungen</li> <li>Projektionsmethoden zur zeichnerischen Darstellung technischer Produkte</li> <li>Schnittdarstellungen, Ausbrüche, Ansichten, Einzelheiten</li> <li>Bemaßung, Bemaßungsregeln, Kantensymbole</li> <li>Oberflächenangaben</li> <li>Gestaltabweichungen (ISO-Toleranzsystem, Form- und Lagetoleranzen, Toleranzrechnung)</li> <li>Typische Maschinenelemente und Normteile und ihre zeichnerische Darstellung</li> </ul>			

- Konstruktionsrichtlinien für verschiedene Fertigungsverfahren
- Erstellung von Freihandskizzen
- Geometrische Produktspezifikation

**Literatur:***Verpflichtend:*

- GOMERINGER, Roland, 2019. *Tabellenbuch Metall*. 48. Auflage. Haan-Gruiten: Verlag Europa-Lehrmittel. ISBN 978-3-8085-1685-0
- 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:*

Keine

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Statik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	STMb1	<b>SPO-Nr.:</b>	7
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	1
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Dallner, Rudolf		
<b>Dozent(in):</b>	Dallner, Rudolf		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	59 h	
	Selbststudium:	66 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Statik (STMb1)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (STMb1)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (STMb1)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Prinzipien und Methoden der Statik starrer Körper und können diese auf Aufgabenstellungen des Maschinenbaus anwenden</li> <li>• sind befähigt, reale Bauteile und Strukturen in vereinfachte mechanische Ersatzmodelle zu überführen</li> <li>• können die auf ein mechanisches System wirkenden Belastungen, insbesondere Einzelkräfte und -Momente sowie konstante und veränderliche Streckenlasten analysieren</li> <li>• sind in der Lage, die Lagerreaktionen und Verläufe der Schnittreaktionen von statisch bestimmten ebenen und räumlichen Strukturen unter statischen mechanischen Belastungen zu berechnen, zu diskutieren und zu bewerten</li> <li>• sind in der Lage, die Schnittreaktionen an Getriebewellen zu berechnen</li> <li>• können Schwerpunkte von Linien, Flächen und Volumina berechnen</li> <li>• verstehen das grundlegende Konzept der Reibung und können entsprechende Aufgabenstellungen analysieren</li> <li>• kennen die grundlegenden Begriffe der Statik und können sich im Fachgebiet kompetent ausdrücken</li> <li>• besitzen Abstraktionsvermögen und können Aufgaben selbstständig und strukturiert lösen</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung der grundlegenden Begriffe und Definitionen</li> </ul>			

- Ebene Kräftesysteme
- Tragwerke, inklusive Fachwerke; Berechnung von Lager- und Zwischenreaktionen
- Schnittgrößen, innere Kräfte und Momente, für Einzel- und Streckenlasten
- Räumliche Statik; Berechnung von Lager-, Zwischen- und Schnittreaktionen
- Schwerpunktberechnung von Flächen und Volumina
- Reibung
- Ausblick in die Festigkeitslehre
- Umfangreiche Übungsbeispiele zur sicheren Anwendung des Gelernten auf ingenieurmäßige Aufgabenstellungen

**Literatur:**

*Verpflichtend:*

Keine

*Empfohlen:*

- MAYR, Martin, 2021. *Technische Mechanik: Statik - Kinematik - Kinetik - Schwingungen - Festigkeitslehre* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46952-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446469525>.
- HIBBELER, Russell C., 2018. *Technische Mechanik 1 - Statik*. 14. Auflage. Halbergmoss: Pearson. ISBN 978-3-86326-846-6

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Festigkeitslehre</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FL_Mb	<b>SPO-Nr.:</b>	8
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	2
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Dallner, Rudolf		
<b>Dozent(in):</b>	Dallner, Rudolf		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Festigkeitslehre (FL_Mb)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (FL_Mb)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FL_Mb)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, die Beanspruchungen von Maschinenteilen und Strukturen unter statischen mechanischen Belastungen zu analysieren und zu bewerten sowie diese Bauteile zu dimensionieren</li> <li>• sind befähigt, Spannungen, die an Bauteilen in Folge von Belastungen wie Zug/Druck, Biegung, Torsion oder kombinierter Belastung entstehen, zu berechnen und mit Festigkeitshypothesen zu bewerten</li> <li>• sind insbesondere in der Lage, auch dreidimensionale Problemstellungen sicher zu bearbeiten, können gerade und schiefe Biegung sicher unterscheiden und berechnen, können Flächenmomente und Biege-widerstandsmomente zusammengesetzter Querschnitte sowie Torsionsflächenmomente und Torsions-widerstandsmomente von dünnwandigen geschlossenen und offenen Querschnitten sowie von allge-meinen Querschnitten berechnen</li> <li>• können Verformungen an balkenähnlichen Bauteilen berechnen, auch für statisch unbestimmte Struk-turen</li> <li>• verstehen die Eulerschen Knickfälle und können Problemstellungen dazu sicher lösen</li> <li>• verstehen das Konzept des Spannungstensors und können Koordinatentransformationen durchführen und die Hauptspannungen berechnen</li> <li>• können mehrachsige Spannungszustände anhand von Vergleichsspannungen bewerten</li> <li>• kennen das lineare elastische Stoffgesetz für ebenen Spannungszustand und dreidimensionale Problem-stellungen und können damit sicher umgehen</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die grundlegenden Begriffe der Elastostatik und können sich im Fachgebiet Festigkeitslehre kompetent ausdrücken, diskutieren sowie berechnete Ergebnisse fachgerecht erläutern</li> <li>• sind in der Lage, zur Berechnung mathematische Grundlagen sicher anzuwenden</li> <li>• besitzen Abstraktionsvermögen und können Aufgaben selbstständig und im Team strukturiert lösen</li> </ul>
<b>Inhalt:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die grundlegenden Begriffe und Zusammenhänge der Festigkeitslehre</li> <li>• Mehrachsige Spannungszustände, Transformationsbeziehungen, Spannungstensor, Hauptspannungen, Mohrscher Kreis</li> <li>• Linear elastisches Stoffgesetz, auch für mehrachsige Spannungszustände</li> <li>• Flächenmomente und Widerstandsmomente</li> <li>• Beanspruchungsarten, wie Zug-Druck, Biegung, Torsion und die daraus resultierenden Spannungen und Verformungen</li> <li>• Zusammengesetzte Beanspruchung, Berechnung von Spannungstensor und Verformungen</li> <li>• Vergleichsspannungen, Festigkeitsnachweis</li> <li>• Kerbprobleme</li> <li>• Knickung</li> <li>• Umfangreiche Übungsbeispiele zur sicheren Anwendung des Gelernten auf ingenieurmäßige Aufgabenstellungen gemäß Studiengang</li> </ul>
<b>Literatur:</b>
<p><i>Verpflichtend:</i> Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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: <a href="https://doi.org/10.3139/9783446469525">https://doi.org/10.3139/9783446469525</a>.</li> <li>• 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: <a href="https://doi.org/10.3139/9783446446175">https://doi.org/10.3139/9783446446175</a>.</li> <li>• HIBBELER, Russell C., Band 2[2021. <i>Technische Mechanik</i>. 10. Auflage. München: Pearson Studium. ISBN 978-3-86326-304-1</li> <li>• GROSS, Dietmar, Walter SCHNELL und Werner HAUGER, Band 2[2021. <i>Technische Mechanik</i>. 14. Auflage. Berlin [u.a.]: Springer. ISBN 978-3-662-61861-5</li> <li>• 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: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-662-61301-6">https://doi.org/10.1007/978-3-662-61301-6</a>.</li> </ul>
<b>Anmerkungen:</b>
Keine Anmerkungen



<b>Methoden der Produktentwicklung</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	MethProd_MB	<b>SPO-Nr.:</b>	9
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	2
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Moll, Klaus-Uwe		
<b>Dozent(in):</b>	Lohr, Christoph		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Methoden der Produktentwicklung (MethProd_MB)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/Pr - seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (MethProd_MB)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Vorgehensweise der systematischen und methodengestützten Produktentwicklung</li> <li>• verstehen die Zusammenhänge zwischen der Entwicklung und Konstruktion und anderen Fachbereichen eines entwickelnden und produzierenden Unternehmens</li> <li>• entwickeln eigenständig anspruchsvolle Produkte durch Anwendung der vermittelten Methoden und unter Anwendung adäquater Arbeitstechniken</li> <li>• verstehen die für die Produktentwicklung erforderliche Kommunikation in einem Unternehmen</li> <li>• wenden das Wissen an, um funktional und sozial in einem Projektteam Mitglied zu sein</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• grundsätzliche Phasen des Produktentwicklungsprozesses</li> <li>• Lastenheft, Pflichtenheft, Spezifikation</li> <li>• Abstraktion</li> <li>• Funktionsstrukturen</li> <li>• Lösungssuche und Kreativitätstechniken zur Lösungsfindung</li> <li>• Systematische Aufbereitung von Lösungsansätzen (Morphologie) und Variations- und Kombinations-techniken</li> </ul>			

- Bewertung von Konzepten und Konzeptauswahl
- Erstellung technischer Entwürfe, Entwurfskonstruktion
- Gestaltungsgrundregeln, -richtlinien und -prinzipien
- Grundlegende Konstruktionselemente
- Semesterübung zur Umsetzung des gelernten Stoffs

**Literatur:***Verpflichtend:*

- KOLLER, Rudolf, 1994. *Konstruktionslehre für den Maschinenbau: Grundlagen zur Neu- und Weiterentwicklung technischer Produkte mit Beispielen* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-08165-5, 978-3-662-08166-2. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-08165-5>.
- 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, GERICKE, 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>.
- LINDEMANN, Udo, 2009. *Methodische Entwicklung technischer Produkte: Methoden flexibel und situationgerecht 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

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	ETE_MB	<b>SPO-Nr.:</b>	10
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	1
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Göllinger, Harald		
<b>Dozent(in):</b>	Wein, Fabian		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik (ETE_MB)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (ETE_MB)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (ETE_MB)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verwenden die fachspezifische Terminologie sicher,</li> <li>• benutzen die grundlegenden physikalischen Gesetze der Elektrotechnik und deren Zusammenhänge,</li> <li>• erkennen die Randbedingungen der jeweiligen physikalischen Gesetze,</li> <li>• wählen die richtigen Gesetze zur Beschreibung eines gegebenen Problems aus,</li> <li>• beherrschen Rechnungen mit den zugehörigen Einheiten,</li> <li>• beherrschen Verfahren zur Berechnung von Gleichstromnetzwerken und von Wechselstromnetzwerken,</li> <li>• berechnen einfache elektrische Felder mit Hilfe von elektrischen Feldgrößen,</li> <li>• berechnen einfache magnetische Kreise mit Hilfe von magnetischen Feldgrößen,</li> <li>• identifizieren einfache Schaltungen mit einem Transistor</li> <li>• erkennen Grundschaltungen mit einem Operationsverstärker und können diese berechnen,</li> <li>• benennen das Funktionsprinzip der verschiedenen Elektromotoren,</li> <li>• bewerten Messgeräte für elektrische Größen und handhaben sie korrekt im jeweiligen Einsatzfall.</li> <li>• lösen Aufgaben auch in einer Kleingruppe, dabei Fachliches kommunizieren und erklären,</li> <li>• arbeiten sich selbstständig und im Team in Themen der Elektrotechnik ein und diskutieren über diese kompetent,</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen ihren eigenen Lernstil beim Lernen,</li> <li>• verstehen, wie der eigene Lernstil verbessert werden kann und verstehen, wie die Zusammenarbeit mit anderen verbessert werden kann.</li> </ul>
<b>Inhalt:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichstromkreise: Spannung, Strom, Ohmsches Gesetz, Reihenschaltung, Parallelschaltung, Kirchhoff'sche Gesetze, Ersatzspannungsquelle, Ersatzstromquelle, Arbeit, Leistung, Leistungsanpassung, Berechnung von Netzwerken</li> <li>• Elektrisches Feld: Elektrische Feldgrößen, Kapazität von Kondensatoren, Energie im elektrostatischen Feld, Kräfte im elektrostatischen Feld.</li> <li>• Magnetisches Feld: Magnetische Feldgrößen, Induktivität der Spule, Durchflutungsgesetz, Magnetischer Kreis, Magnetische Energie der Spule, Kräfte im magnetischen Feld, Induktionsgesetz, Selbstinduktion</li> <li>• Wechselstromkreis: Sinusförmige Änderung elektrischer Größen, Zeigerdarstellung und komplexe Darstellung, Grundschaltungen im Wechselstromkreis, Leistung, Berechnung von Wechselstromnetzen, Transformatoren</li> <li>• Dreiphasensystem: Sternschaltung, Dreieckschaltung, Leistung, symmetrische Belastung, unsymmetrische Belastung</li> <li>• Elektrische Maschinen: Gleichstrommaschine, Asynchronmaschine, Synchronmaschine</li> <li>• Halbleiter: Diode, Transistor, Operationsverstärker, Grundlagen elektronischer Schaltungen</li> <li>• Messung elektrischer Größen</li> </ul>
<b>Literatur:</b>
<p><i>Verpflichtend:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul> <p><i>Empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZASTROW, Dieter, 2018. <i>Elektrotechnik: ein Grundlagenlehrbuch</i>. 20. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-19306-5, 3-658-19306-9</li> <li>• 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: <a href="https://doi.org/10.3139/9783446447738">https://doi.org/10.3139/9783446447738</a>.</li> <li>• 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: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-8348-8304-9">https://doi.org/10.1007/978-3-8348-8304-9</a>.</li> </ul>
<b>Anmerkungen:</b>
Keine Anmerkungen

<b>Maschinenelemente 1</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	ME1_Mb	<b>SPO-Nr.:</b>	11
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	2
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Perponcher, Christian von		
<b>Dozent(in):</b>	Feifel, Elke		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Maschinenelemente 1 (ME1_Mb)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (ME1_Mb)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (ME1_Mb)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben fundierte fachliche Kenntnisse über die besprochenen Maschinenelemente;</li> <li>• können die Kenntnisse auf andere Maschinenelemente übertragen;</li> <li>• können für eine Konstruktion selbstständig die geeigneten Maschinenelemente auswählen, diese dimensionieren und in die Gesamtkonstruktion integrieren;</li> <li>• haben einen Überblick über die Berechnungs- und Gestaltungsmethoden im Fach Maschinenelemente und können diese in ihre Kenntnisse über Statik, Festigkeitslehre, Werkstoffkunde und Konstruktionslehre sinnvoll einordnen und verknüpfen;</li> <li>• beherrschen die Terminologie des Faches und können Aufgabenstellungen entsprechend mit Fachkollegen diskutieren;</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Befestigungsschrauben (Verspannungsschaubild, Dauerfestigkeit, Dehnschrauben)</li> <li>• Bewegungsschrauben (Wirkungsgrad, Selbsthemmung)</li> <li>• Federn (Schraubenfedern, Tellerfedern, Schenkelfedern, Blattfedern)</li> <li>• Stifte und Bolzen (Tragfähigkeit, Scherbeanspruchung)</li> <li>• Schweißverbindungen (Schweißverfahren, Nahtarten, Nahtformen, Berechnung im Maschinenbau)</li> <li>• Klebeverbindungen (Klebmechanismus, Klebstoffe, Scherung)</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Nietverbindungen (Nietarten, Scherung, Leibung)</li><li>• Kupplungen</li><li>• Dichtung und Schmierung</li></ul>
<b>Literatur:</b>
<p><i>Verpflichtend:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• DECKER, Karl-Heinz, KABUS, Karlheinz, RIEG, Frank, WEIDERMANN, Frank, ENGELKEN, Gerhard, HÄCKENSCHEIDT, Reinhard, ALBER-LAUKANT, Bettina, 2018. <i>Maschinenelemente - Funktion, Gestaltung und Berechnung</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45304-3. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.3139/9783446453043">https://doi.org/10.3139/9783446453043</a>.</li></ul> <p><i>Empfohlen:</i></p> <p>Keine</p>
<b>Anmerkungen:</b>
Keine Anmerkungen

<b>Programmierung und Simulation technischer Systeme</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	ProSim_MB	<b>SPO-Nr.:</b>	12
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	2
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Schlingensiepen, Jörn		
<b>Dozent(in):</b>	Bregulla, Markus; Göllinger, Harald		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	59 h	
	Selbststudium:	66 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Programmierung und Simulation technischer Systeme (ProSim_MB)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (ProSim_MB)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung Open Book, 90 Minuten (ProSim_MB)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden ...			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• können für einfache Aufgabenstellungen bestimmen, welche Sensoren und Aktoren für eine Lösung notwendig sind und kennen deren elektrische und informationstechnische Schnittstellen</li> <li>• können einfache Systeme mit mehreren Aktoren und Sensoren entwerfen und programmieren</li> <li>• können Gleichungen zur Beschreibung von dynamischen Systemen des Maschinenbaus aufstellen</li> <li>• können für einfache Systeme ein Test-Bed mittels Stecktechnik realisieren</li> <li>• kennen das Datenmodell und die grundlegenden Befehle von Matlab</li> <li>• können selbst kleine Programme zur Auslegung und Simulation erstellen</li> <li>• kennen die Idee der iterativen Simulation und können diesen Ansatz zur Lösung von Differentialgleichungen im Zeitbereich anwenden</li> <li>• kennen die Programmiersprache Simulink und können Differentialgleichungen in Programme umsetzen</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Methoden des Systems-Engineering zum Entwurf technischer Systeme</li> <li>• Einführung in die Programmierung eingebetteter Systeme</li> <li>• Einführung in den Aufbau von gesteckten Testumgebungen (Breadboard, gefasste SoC, ...)</li> <li>• Einführung in das Programmsystem Matlab/Simulink</li> </ul>			

- Prinzip der Simulation als iterative Lösung von Differentialgleichungen
- Modellbildung einfacher dynamischer Systeme mit Hilfe von Differentialgleichungen (Modellbildung)
- Programmierung von Simulationen mit dem textbasierten Programmsystem Matlab
- Umsetzung von Modellen in die grafische Programmiersprache Simulink

**Literatur:***Verpflichtend:*

- SCHERF, Helmut E., 2010. *Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme: eine Sammlung von Simulink-Beispielen* [online]. München: Oldenbourg PDF e-Book. ISBN 978-3-486-71134-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1524/9783486711349>.
- ANGERMANN, Anne, BEUSCHEL, Michael, RAU, Martin, WOHLFARTH, Ulrich, 2020. *MATLAB - Simulink - Stateflow: Grundlagen, Toolboxen, Beispiele* [online]. Berlin: De Gruyter PDF e-Book. ISBN 978-3-11-063642-0, 978-3-11-063671-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1515/9783110636420>.

*Empfohlen:*

Keine

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen



<b>Fertigungstechnik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	Fertt_MB	<b>SPO-Nr.:</b>	13
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	3
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Meyer, Roland		
<b>Dozent(in):</b>			
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Fertigungstechnik (Fertt_MB)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (Fertt_MB)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (Fertt_MB)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen der wichtigsten spanenden und spanlosen Fertigungsverfahren</li> <li>• verstehen die ursächlichen Effekte und Auswirkungen bei Veränderung wesentlicher Prozessparameter</li> <li>• erhalten Entscheidungsgrundlagen zur Auswahl und dem Einsatz der teilweise auch konkurrierenden Fertigungsverfahren</li> <li>• werden befähigt, ihr fertigungstechnisches Wissen auf Problemstellungen der industriellen Anwendung zu transferieren</li> <li>• erhalten ein Grundverständnis zum Zusammenspiel von Konstruktion, Fertigungsplanung, Werkzeugmaschinen und den eigentlichen Fertigungsprozessen und -abläufen</li> <li>• kennen die Zusammenhänge, wie durch Fertigungsprozesse Werkstoffeigenschaften gezielt eingestellt bzw. verändert werden können</li> <li>• werden befähigt, die ingenieurwissenschaftlichen Aspekte zu erkennen und auf vergleichbare Problemstellungen zu übertragen</li> <li>• kennen wichtige Aspekte der Nachhaltigkeit nach den Nachhaltigkeitszielen der UN (SDG's), u.a. Ziele Industrie und Innovation sowie nachhaltiges produzieren</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die industriellen Fertigungsverfahren gemäß DIN 8580</li> </ul>			

- Urformung
- Umformung
- Trennen (Schwerpunkt Zerspantechnologie)
- Fügeverfahren
- Kunststoffverarbeitung
- Nachhaltigkeit: Einführung und Energieverbrauch / Effizienz

**Literatur:***Verpflichtend:*

- DENKENA, Berend, TÖNSHOFF, Hans Kurt, 2011. *Spanen: Grundlagen* [online]. Berlin [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-642-19772-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-19772-7>.
- KOETHER, Reinhard, SAUER, Alexander, 2017. *Fertigungstechnik für Wirtschaftsingenieure* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44990-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446449909>.

*Empfohlen:*

Keine

**Anmerkungen:**

Schriftl. Prüfung - 90 Min. Vom Dozenten erlaubte Unterlagen dürfen benutzt werden.

**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.

<b>Maschinenelemente 2</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	ME2_Mb	<b>SPO-Nr.:</b>	14
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	4
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Moll, Klaus-Uwe		
<b>Dozent(in):</b>	Feifel, Elke		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Maschinenelemente 2 (ME2_Mb)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (ME2_Mb)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (ME2_Mb)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Am Ende der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Terminologie des Faches anzuwenden und Aufgabenstellungen mit Fachkollegen zu diskutieren;</li> <li>• die für eine Konstruktion notwendigen Maschinenelemente selbstständig auszuwählen, zu dimensionieren und in eine Gesamtkonstruktion zu integrieren;</li> <li>• die Berechnungs- und Gestaltungsmethoden für die behandelten Maschinenelemente auf Ingenieursniveau anzuwenden und sie mit Kenntnissen über Statik, Festigkeitslehre, Werkstoffkunde und Konstruktionslehre sinnvoll zu verknüpfen;</li> <li>• die gewonnenen Kenntnisse auf weitere Maschinenelemente zu übertragen.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Achsen und Wellen (Festigkeitsberechnung, Gestaltung)</li> <li>• Welle-Nabe-Verbindungen (Passfederverbindungen, Keilwellen, zylindrische und kegelige Presssitze, Spannelemente, Sicherungsringe)</li> <li>• Gleitlager (Kunststoffgleitlager, Verbundgleitlager)</li> <li>• Wälzlager (Lebensdauerberechnung, Gestaltung von Lagerung und Lagerstelle)</li> <li>• Führungen (Gleit- und wälzgelagerte Linearführungen)</li> <li>• Stirnradgetriebe (Geometrie, Auslegung, Schadensarten)</li> <li>• Riementriebe (Flach-, Keil- und Zahnriemen)</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kettentriebe</li> </ul>
<p><b>Literatur:</b></p> <p><i>Verpflichtend:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DECKER, Karl-Heinz, KABUS, Karlheinz, RIEG, Frank, 2018. <i>Maschinenelemente - Funktion, Gestaltung und Berechnung</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45304-3. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.3139/9783446453043">https://doi.org/10.3139/9783446453043</a>.</li> </ul> <p><i>Empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DECKER, Karl-Heinz, KABUS, Karlheinz, RIEG, Frank, 2018. <i>Maschinenelemente - Aufgaben</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45305-0. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.3139/9783446453050">https://doi.org/10.3139/9783446453050</a>.</li> <li>• WITTEL, Herbert, JANNASCH, Dieter, VOßIEK, Joachim, 2019. <i>Maschinenelemente : Normung, Berechnung, Gestaltung</i> [online]. Wiesbaden: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-658-26280-8 . Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-26280-8">https://doi.org/10.1007/978-3-658-26280-8</a> .</li> <li>• KÜNNE, Bernd und andere, Band 1. Mit Tabellen und Diagrammen sowie zahlreichen Beispielrechnungen. 2007. <i>Maschinenteile</i>. 10. Auflage. Stuttgart [u.a.]: Teubner. ISBN 978-3-8351-0093-0</li> <li>• NIEMANN, Gustav, WINTER, Hans, HÖHN, Bernd-Robert, 2019. <i>Maschinenelemente Band 1</i> [online]. Berlin: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-662-55482-1 . Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-662-55482-1">https://doi.org/10.1007/978-3-662-55482-1</a> .</li> <li>• NIEMANN, Gustav, Hans WINTER und Bernd-Robert HÖHN, 2002. <i>Maschinenelemente Bd. 2</i>. 2. Auflage. Berlin: Springer. ISBN 3-540-11149-2</li> <li>• NIEMANN, Gustav, Hans WINTER und Bernd-Robert HÖHN, 2003. <i>Maschinenelemente Bd. 3</i>. 2. Auflage. Berlin: Springer.</li> <li>• HABERHAUER, Horst, 2018. <i>Maschinenelemente: Gestaltung, Berechnung, Anwendung</i> [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-53048-1. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-662-53048-1">https://doi.org/10.1007/978-3-662-53048-1</a>.</li> </ul>
<p><b>Anmerkungen:</b></p> <p>Bonussystem: In der Lehrveranstaltung können von Studierenden Aufgaben bearbeitet und präsentiert werden, was entsprechend seiner qualitativen Ausarbeitung und Präsentation zu Bonuspunkten führt, die zusätzlich auf die Prüfungsleistung angerechnet werden. Bezogen auf die in der Prüfung erreichbaren Punkte sind maximal 5 Prozent Bonuspunkte möglich. Es besteht kein Anspruch auf die Durchführung des Bonussystems im jeweiligen Semester.</p>

<b>Entrepreneurship und Investitionsmanagement</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	EntreInv_MB	<b>SPO-Nr.:</b>	15
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	4
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Weitz, Peter		
<b>Dozent(in):</b>			
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	15: Entrepreneurship und Investitionsmanagement (EntreInv_MB) 15: Entrepreneurship und Investitionsmanagement (Zulassungsvoraussetzung) (EntreInv_P_MB)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	15: SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum (EntreInv_MB) 15: Pr - Praktikum (EntreInv_P_MB)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	15: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (EntreInv_MB) 15: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (EntreInv_P_MB)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Noch zu bestimmen			
<b>Inhalt:</b>			
Noch zu bestimmen			
<b>Literatur:</b>			
<i>Verpflichtend:</i>			
Keine			
<i>Empfohlen:</i>			
Keine			
<b>Anmerkungen:</b>			
Keine Anmerkungen			



<b>Maschinenkonstruktion und CAD</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	MaschkonCAD_MB	<b>SPO-Nr.:</b>	16
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	4
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Perponcher, Christian von		
<b>Dozent(in):</b>			
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	16: Maschinenkonstruktion und CAD (MaschkonCAD_MB) 16: Maschinenkonstruktion und CAD (Zulassungsvoraussetzung) (MaschkonCAD_P_MB)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	16: S/PR - Seminar/Praktikum (MaschkonCAD_MB) 16: Pr - Praktikum (MaschkonCAD_P_MB)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	16: Projekt mit schriftlicher Ausarbeitung von 5 - 25 Seiten (MaschkonCAD_MB) 16: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (MaschkonCAD_P_MB)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Noch zu bestimmen			
<b>Inhalt:</b>			
Noch zu bestimmen			
<b>Literatur:</b>			
<i>Verpflichtend:</i> Keine			
<i>Empfohlen:</i> Keine			
<b>Anmerkungen:</b>			
Keine Anmerkungen			





<b>Dynamik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	DYN_Mb	<b>SPO-Nr.:</b>	17
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	3
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Sitzmann, Gerald		
<b>Dozent(in):</b>	Gaul, Andreas		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	59 h	
	Selbststudium:	66 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Dynamik (DYN_Mb)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (DYN_Mb)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (DYN_Mb)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Bewegungen, die in der Natur und Technik auftreten, im Rahmen der Kinematik geometrisch beschreiben</li> <li>• sind in der Lage, technische Systeme in ein mathematisches Modell zu überführen</li> <li>• verstehen die Zusammenhänge zwischen Kräften und Bewegungen und können diese mithilfe der erlernten Methoden analysieren</li> <li>• kennend die wichtigsten Prinzipien der technischen Mechanik</li> <li>• beherrschen untescheidliche Methoden zur Aufstellung der Bewegungsgleichungen von Massenpunktsystemen und Starrkörpersystemen</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Dynamik</li> <li>• Kinematik des Massenpunktes</li> <li>• Kinematik des starren Körpers</li> <li>• Kinetik des Massenpunktes</li> <li>• Kinetik des starren Körpers</li> <li>• Mehrkörpersysteme</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Arbeit- und Energieeatz für Mehrkörpersysteme</li><li>• Eigenständige Bearbeitung von Übungsaufgaben</li></ul>
<b>Literatur:</b>
<p><i>Verpflichtend:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 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: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-8348-2235-2">https://doi.org/10.1007/978-3-8348-2235-2</a>.</li><li>• 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: <a href="https://doi.org/10.3139/9783446469525">https://doi.org/10.3139/9783446469525</a>.</li><li>• RICHARD, R. und M. SANDER, 2014. <i>Technische Mechanik - Dynamik</i>. Berlin: Springer Vieweg. ISBN 9783658050276</li><li>• ELLER, Conrad, HOLZMANN, Günther, MEYER, Heinz, SCHUMPICH, Georg, 2019. <i>Technische Mechanik Band 2</i> [online]. Stuttgart: Teubner PDF e-Book. ISBN 978-3-658-25587-9. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-25587-9">https://doi.org/10.1007/978-3-658-25587-9</a>.</li><li>• HIBBELER, Russell C., 2021. <i>Technische Mechanik Band 3 Dynamik</i>. 14. Auflage. München: Pearson. ISBN 978-3-86894-408-2, 3-86894-408-7</li></ul> <p><i>Empfohlen:</i> Keine</p>
<b>Anmerkungen:</b>
Keine Anmerkungen

<b>Maschinendynamik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	MD_Mb	<b>SPO-Nr.:</b>	18
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	4
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Sitzmann, Gerald		
<b>Dozent(in):</b>	Waltz, Manuela		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	59 h	
	Selbststudium:	66 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Maschinendynamik (MD_Mb)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum (MD_Mb)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (MD_Mb)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die theoretischen Grundlagen der Schwingungslehre</li> <li>• vertiefen die Kenntnisse aus der Dynamik</li> <li>• Einblick in die Wechselwirkung von Kraft und Bewegung an mechanischen Systemen und Maschinen</li> <li>• Fähigkeit zur Formulierung und Lösung maschinendynamischer Probleme mit Hilfe rechnerischer und experimenteller Methoden</li> <li>• wenden mathematische Methoden sicher auf Problemstellungen der Maschinendynamik an</li> <li>• können Simulations-Ergebnisse bewerten und diskutieren und kennen die Möglichkeiten und auch Grenzen der Methoden</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Schwingungstechnik</li> <li>• Signalbeschreibungsmittel im Zeit-, Frequenz- und Häufigkeitsbereich</li> <li>• Schwingungsdifferentialgleichung mit einem Freiheitsgrad, freie und erzwungene Schwingungen</li> <li>• Translations- / Torsions- und Biegeschwingungen, Schwingungsisolierung, Unwucht, Schwingungstilgung</li> </ul>			

- 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:***Verpflichtend:*

Keine

*Empfohlen:*

- 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>.
- 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>.
- MAGNUS, Kurt, POPP, Karl, SEXTRO, Walter, 2021. *Schwingungen: Grundlagen – Modelle – Beispiele* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-31116-2. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-31116-2>.
- KLOTTER, Karl, Band 1. Band1988. *Technische Schwingungslehre Band 1 A Einfache Schwinger* [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. *Technische Schwingungslehre: Grundlagen - Modellbildung - Anwendungen* [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:**

In der Lehrveranstaltung werden Laborübungen bearbeitet, die nach erfolgreicher Ergebnispräsentation zu Bonuspunkten für die Prüfungsleistung führen. Maximal ist eine Anrechnung von 10% der in der Prüfung erreichbaren Punkte möglich.

<b>Finite Elemente Methode</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FEM_Mb	<b>SPO-Nr.:</b>	19
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	4
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Binder, Thomas		
<b>Dozent(in):</b>	Binder, Thomas		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Finite Elemente Methode (FEM_Mb)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum (FEM_Mb)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FEM_Mb)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die theoretischen Grundlagen der Finiten Elemente Methode</li> <li>• vertiefen die Kenntnisse aus der Festigkeitslehre</li> <li>• können die FEM auf Probleme im Ingenieurwesen, v.a. in der Strukturmechanik, anwenden</li> <li>• können eigenständig einfache Problemstellungen aus den Gebieten der Spannungsanalyse, Dynamik und Wärmeleitung mit Hilfe kommerzieller FEM-Software lösen</li> <li>• können FEM-Ergebnisse bewerten und diskutieren und kennen die Möglichkeiten und auch Grenzen der Methode</li> <li>• sind in der Lage mathematische Methoden sicher auf Problemstellungen der FEM anzuwenden</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Finite Elemente Methode (FEM)</li> <li>• Vertiefte Kenntnisse und Anwendung der FEM in der Elastostatik</li> <li>• Prinzip der virtuellen Arbeiten</li> <li>• Anwendung der FEM in der Dynamik und Wärmeleitung</li> <li>• Methodisches Vorgehen bei FEM-Berechnungen</li> <li>• Überblick über weitere Einsatzgebiete</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Einfache nichtlineare Anwendungen</li><li>• Spezielle Anwendungen im Maschinenbau</li><li>• Weitere numerische Methoden</li><li>• Praktische Übungen am Rechner zu den Themen Spannungsanalyse, Dynamik und Wärmeleitung unter Einsatz kommerzieller Software</li><li>• Diskussion und Bewertung von Modellen und Ergebnissen</li><li>• Eigenständige Bearbeitung von Übungsaufgaben am Rechner</li></ul>
<b>Literatur:</b>
<i>Verpflichtend:</i> Keine
<i>Empfohlen:</i> Keine
<b>Anmerkungen:</b>
Keine Anmerkungen

<b>Thermodynamik 1</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	TD1_MB	<b>SPO-Nr.:</b>	20
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	3
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Soika, Armin		
<b>Dozent(in):</b>	Akgün , Ertan		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	48 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Thermodynamik 1 (TD1_MB)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum (TD1_MB)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (TD1_MB)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Teilnahme an der Veranstaltung befähigt die Studierenden,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die energetischen Eigenschaften reiner Stoffe sowie reiner Stoffgemische zu benennen</li> <li>• Berechnungsgleichungen der idealisierten Modellkörper "perfektes Gas" und "inkompressibler Körper" abzuleiten und deren Gültigkeitsbereich anzugeben.</li> <li>• Zustandsänderungen von Modellkörper in Abhängigkeit der Prozessführung graphisch darzustellen und zu berechnen.</li> <li>• 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).</li> <li>• die Realisierbarkeit und den Wirkungsgrad einer Energieumformung anhand der Zustandsgröße Entropie graphisch wie auch analytisch zu bestimmen und Maßnahmen zur Effizienzsteigerung zu beurteilen.</li> <li>• rechtsläufige Kreisprozesse (Wärme-Kraft-Maschinen) mit Modellfluid perfektes Gas als Vergleichs- und Realprozess graphisch wie auch analytisch darzustellen und thermodynamische Kenngrößen zu berechnen.</li> <li>• unterschiedliche Aggregatzustände zu benennen sowie den Phasenwechsel Flüssigkeit-Gas in Abhängigkeit von Druck und Temperatur zu berechnen.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen der Thermodynamik</li> <li>2. Energie und Entropie (Hauptsätze der Thermodynamik)</li> </ol>			

3. Zustandsänderungen von Modellkörper 4. Kreisprozesse eines perfekten Gases 5. Kreisprozesse mit reinen Fluiden
<b>Literatur:</b>
<i>Verpflichtend:</i> Keine <i>Empfohlen:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• 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</li><li>• HAHNE, Erich, 2011. <i>Technische Thermodynamik: Einführung und Anwendung</i>. 5. Auflage. München: Oldenbourg. ISBN 9783486710908</li><li>• 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</li><li>• 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</li></ul>
<b>Anmerkungen:</b>
Keine Anmerkungen



<b>Strömungsmechanik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	STM_MB	<b>SPO-Nr.:</b>	21
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	3
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Bschorer, Sabine		
<b>Dozent(in):</b>	Költzsch, Konrad (STM_P_MB)		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	59 h	
	Selbststudium:	66 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	21: Strömungsmechanik (STM_MB)		
	21: Strömungsmechanik (Zulassungsvoraussetzung) (STM_P_MB)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	21: SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum (STM_MB)		
	21: Pr - Praktikum (STM_P_MB)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	21: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (STM_MB)		
	21: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (STM_P_MB)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Teilnehmer in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Fachterminus zu verstehen und anzuwenden;</li> <li>• sowohl inkompressible als auch kompressible Umströmungs- und Durchströmungsvorgänge analytisch zu berechnen und zu beurteilen;</li> <li>• Druckverluste und Energieaufwand strömungstechnischer Problemstellungen analytisch abzuschätzen;</li> <li>• die Strömungssimulation (Computational Fluid Dynamics), d.h. in die Digitalisierung auf dem Gebiet der Strömungsmechanik, grob zu beschreiben;</li> <li>• innerhalb der Praktika den Vorlesungsstoff zu vertiefen (learning by doing), eigenständig Strömungsmesstechnik einzusetzen und Experimente zu beurteilen.</li> </ul> <p>#####</p> <p>(EN) After attending the module courses, participants will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• understand and use the technical terms;</li> <li>• calculate analytically and evaluate either incompressible and compressible flow through pipes and around bodies;</li> <li>• estimate analytically pressure losses and energy consumption of fluid mechanics problems;</li> </ul>			

- 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.

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

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

#### 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.

Laborpraktika zu Windkanal, Umströmung, Durchströmung.

#### 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 978-3-8343-6183-7, 978-3-8343-3329-2
- BSCHORER, Sabine, KÖLTZSCH, Konrad, BUCK, Thomas, 2021. *Technische Strömungslehre: Mit 262 Aufgaben und 31 Beispielen* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-30407-2. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-30407-2>.

- W. Bohl & W. Elmendorf: Technische Strömungslehre. Vogel Verlag
- L. Böswirth, S. Bschorer: Technische Strömungslehre. Springer Vieweg Verlag

**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. ISBN 978-3-8343-3329-2, 3-8343-3329-8
- BSCHORER, Sabine, BUCK, Thomas, 2018. *Technische Strömungslehre: Lehr- und Übungsbuch* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-20037-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-20037-4>.
- BSCHORER, Sabine, KÖLTZSCH, Konrad, BUCK, Thomas, 2021. *Technische Strömungslehre: Mit 262 Aufgaben und 31 Beispielen* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-30407-2. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-30407-2>.

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Mechatronik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	MT_MB	<b>SPO-Nr.:</b>	22
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	4
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Göllinger, Harald		
<b>Dozent(in):</b>			
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	22: Mechatronik (MT_MB) 22: Mechatronik (Zulassungsvoraussetzung) (MT_P_MB)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	22: SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum (MT_MB) 22: Pr - Praktikum (MT_P_MB)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	22: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (MT_MB) 22: LM - mit oder ohne Erfolg teilgenommen (MT_P_MB)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen und verwenden die fachspezifische Terminologie sicher,</li> <li>• benennen die Eigenschaften von Sensoren und Aktoren,</li> <li>• können die Eigenschaften eines Mikrocontrollers benennen,</li> <li>• entwerfen einen abgetasteten Regelkreis mit Hilfe der z- Transformation und kennen Techniken, Regler auf einem Mikrocontroller zu implementieren.</li> <li>• wenden gelernte Methoden auf ähnliche Probleme der Mechatronik an,</li> <li>• lösen Aufgaben auch in einer Kleingruppe, und können dabei Fachliches kommunizieren und erklären,</li> <li>• arbeiten sich selbstständig und im Team in Themen der Mechatronik ein und können über diese kompetent diskutieren,</li> <li>• verstehen, wie der eigene Lernstil verbessert werden kann und verstehen, wie die Zusammenarbeit mit anderen verbessert werden kann.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
Grundstruktur der Mechatronik			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition, Merkmale und Grundprinzipien der Mechatronik</li> </ul> <p>Abtastregelung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Näherungsweise Lösung mit Hilfe von Differenzenquotienten,</li> <li>• z-Transformation</li> <li>• Berücksichtigung des Halteglieds</li> <li>• Tustin-Approximation und Euler-Differenzgleichung,</li> <li>• Aufbau eines abgetasteten Regelkreises</li> </ul> <p>Mikrocontroller</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau,</li> <li>• Schnittstellen und A/D- und D/A Wandlung</li> <li>• Implementation einer Abtastregelung im Mikrocontroller</li> </ul> <p>Sensoren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifikation und Eigenschaften, Signalformen, Signalaufbereitung</li> <li>• Messkette, integrierte und intelligente Sensorik</li> <li>• Messung von Größen wie Weg, Entfernung, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Kraft, Druck, Durchfluss, Temperatur, Lichtmenge</li> </ul> <p>Aktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht, Klassifikation, Eigenschaften, Einsatzbereiche</li> <li>• Elektromotoren: Gleichstrom, Synchron-, Asynchronmotoren, Schrittmotor</li> </ul> <p>Anwendung in regelungstechnischen Beispielen</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <p><i>Verpflichtend:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RODDECK, Werner, . <i>Einführung in die Mechatronik.</i></li> <li>• BOLTON, William, . <i>Bausteine mechatronischer Systeme.</i></li> <li>• BERNSTEIN, Herbert, . <i>Mechatronische Systeme: Grundlagen.</i></li> </ul> <p><i>Empfohlen:</i></p> <p>Keine</p> <p><i>Verpflichtend:</i></p> <p>Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i></p> <p>Keine</p>
<p><b>Anmerkungen:</b></p> <p>Keine Anmerkungen</p>

<b>Regelungs- und Steuerungstechnik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	RSTechnik_MB	<b>SPO-Nr.:</b>	23
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	4
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Krämer, Wolfgang		
<b>Dozent(in):</b>	Bienert, Jörg; Krämer, Wolfgang; Sitzmann, Gerald (RSTechnik_MB) Krämer, Wolfgang (RSRechnik_P_MB)		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	59 h	
	Selbststudium:	66 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	23: Regelungs- und Steuerungstechnik (RSTechnik_MB) 23: Regelungs- und Steuerungstechnik (Zulassungsvoraussetzung) (RSRechnik_P_MB)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	23: SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum (RSTechnik_MB) 23: Pr - Praktikum (RSRechnik_P_MB)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	23: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (RSTechnik_MB) 23: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (RSRechnik_P_MB)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundbegriffe der Regelungstechnik</li> <li>• kennen die Beschreibungen linearer Übertragungsgliederglieder (Dgl. und Übertragungsfunktion)</li> <li>• können einfache Systeme modellieren</li> <li>• kennen das Verhalten der gängigen Übertragungsgliederglieder</li> <li>• verstehen die Funktionsweise eines Regelkreises</li> <li>• kennen gängige Reglertypen und können die Regler einstellen</li> <li>• können Regler im Frequenzbereich und mittels Wurzelortskurven entwerfen</li> <li>• können Vorsteuerungen entwerfen</li> <li>• kennen grundlegende Zustandsraumverfahren</li> <li>• kennen die Grundlagen der Steuerungstechnik</li> <li>• können einfache Steuerungen mittels SPS erstellen</li> </ul>			

**Inhalt:**

- 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:***Verpflichtend:*

- LUNZE, Jan, Band 1[2020. *Regelungstechnik* [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. *Regelungstechnik 1*. 15. Auflage.

*Empfohlen:*

Keine

*Verpflichtend:*

Keine

*Empfohlen:*

Keine

**Anmerkungen:**

- Teilnahme am Praktikum
- Erstellung von Praktikumsberichten

<b>Thermodynamik 2</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	TD2_Mb	<b>SPO-Nr.:</b>	24
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	4
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Soika, Armin		
<b>Dozent(in):</b>	Bschorer, Sabine; König, Ludwig; Soika, Armin		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	48 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Thermodynamik 2 (TD2_Mb)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	1: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung 2: PR - Praktikum		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (TD2_Mb)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• an einem Volumenelement die Differentialgleichung der Wärmeleitung aufzustellen und diese bei gegebenen örtlichen/zeitlichen Randbedingungen zu lösen.</li> <li>• dimensionslose Kennzahlen der Strömungsmechanik anzuwenden, um den Wärmeübergangskoeffizienten anhand geeigneter Nusselt-Zahl-Korrelationen zu berechnen.</li> <li>• die Temperaturverläufe in Wärmeübertragern in Abhängigkeit der Strömungsrichtung sowie bei vorliegendem Phasenwechsel graphisch darzustellen. Ferner sind Methoden zur Auslegung (LTD-Methode) bzw. Überprüfung (NTU-Methode) von Wärmeübertragern bekannt.</li> <li>• die Prinzipien der elektromagnetischen Wärmestrahlung zu erläutern und unter Annahme vereinfachender Modellkörper diese anzuwenden, um den Wärmetransport durch Strahlung bei Festkörpern zu bestimmen.</li> <li>• die erworbenen Kenntnisse der in der Vorlesung behandelten Wärmetransportmechanismen in den jeweiligen Praktikumsversuchen anzuwenden.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Wärmeübertragung durch Wärmeleitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fouriersche Differentialgleichung (Wärmeleitungsgleichung)</li> </ul>			



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eindimensionale stationäre Wärmeleitung</li> <li>• Eindimensionale instationäre Wärmeleitung</li> </ul> <p>Wärmetransport durch Konvektion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Thermofluiddynamik</li> <li>• Erzwungene Konvektion</li> <li>• Freie Konvektion</li> <li>• Wärmeübertrager</li> </ul> <p>Wärmetransport durch Wärmestrahlung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Strahlung</li> <li>• Festkörperstrahlung</li> </ul> <p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuchsvorbereitung</li> <li>• Versuchsdurchführung</li> <li>• Versuchsauswertung</li> </ul>
<p><b>Literatur:</b></p> <p><i>Verpflichtend:</i> Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• INCROPERA, Frank P., Theodore L. BERGMAN und Adrienne S. LAVINE, 2018. <i>Fundamentals of Heat and Mass Transfer</i>. 8. Auflage. Hoboken, New Jersey, USA: Wiley. ISBN 978-1-119-35388-1</li> <li>• POLIFKE, Wolfgang und Jan KOPITZ, 2009. <i>Wärmeübertragung: Grundlagen, analytische und numerische Methoden</i>. 2. Auflage. München [u.a.]: Pearson Studium. ISBN 978-3-8273-7349-6, 3-8273-7349-2</li> <li>• WAGNER, Walter, 2011. <i>Wärmeübertragung: Grundlagen</i>. 7. Auflage. Würzburg: Vogel. ISBN 978-3-8343-3209-7, 978-3-8343-6134-9</li> <li>• MAREK, Rudi, NITSCHKE, Klaus, 2019. <i>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</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46125-3. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.3139/9783446461253">https://doi.org/10.3139/9783446461253</a>.</li> </ul>
<p><b>Anmerkungen:</b></p> <p>Keine Anmerkungen</p>

<b>Projekt</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	PROJEKT_MB	<b>SPO-Nr.:</b>	25
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	6
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Meintrup, David		
<b>Dozent(in):</b>	Bock, Jürgen; Böhmländer, Dennis; Diel, Sergej; Kern, Harald; Kessler, Jörg; Ruppert, Max; Schlingensiepen, Jörn; Steffel, Pauline; Wein, Fabian; Weitz, Peter; Zehbold, Cornelia		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Projekt (PROJEKT_MB)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	Prj - Projekt (PROJEKT_MB)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	PA - Projektarbeit mündliche Präsentation (15 min) schriftliche Ausarbeitung 5-25 Seiten (PROJEKT_MB)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<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"> <li>• können die Aufgabe im Team detaillieren und strukturieren, sie können priorisieren und in methodischen Schritten umsetzen.</li> <li>• können als Team selbstständig eine Gesamtlösung erarbeiten, die quantitativ und qualitativ und für die Auftraggeber erfolgreich und relevant ist.</li> <li>• 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.</li> <li>• können fachübergreifende Zusammenhänge erarbeiten und verstehen und mit dem Zusammenwirken verschiedener Fachdisziplinen, insbesondere von Technik und Betriebswirtschaft umgehen.</li> <li>• 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.</li> <li>• können die erzielten Projektergebnisse kompetent diskutieren, den Auftraggebern überzeugend präsentieren und nach wissenschaftlichen Standards dokumentieren.</li> </ul>			

- 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.

Für Dual-Studierende:

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, 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 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

#### Anmerkungen:

Für Dual-Studierende:

<b>Green Engineering</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	GrEng	<b>SPO-Nr.:</b>	26
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	6
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Moll, Klaus-Uwe		
<b>Dozent(in):</b>			
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Green Engineering (GrEng)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU - seminaristischer Unterricht		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (GrEng)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Methoden zur Beurteilung der Nachhaltigkeit eines maschinenbaulichen Produktes</li> <li>• können ein maschinenbauliches Produkt über seinen gesamten Lebenszyklus betrachten</li> <li>• können Methoden anwenden für einen optimierten Energie- und Ressourceneinsatz von maschinenbaulichen Produkten</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebenszyklusbetrachtungen von technischen Produkten (Stationen, Datenmodell, Energie- und Ressourcenbedarf und -ströme)</li> <li>• GreenLean: Verschwendungsanalyse in Stationen des Lebenszyklus</li> <li>• Techniken/Technologien für Energieeffizienz technischer Produkte (elektrisch, thermisch, mechanisch)</li> <li>• Techniken/Technologien für Energiegewinnung, Energierückgewinnung/-speicherung technischer Produkte (elektrisch, thermisch, mechanisch)</li> <li>• Techniken/Technologien für Ressourceneffizienz</li> </ul>			
<b>Literatur:</b>			
<i>Verpflichtend:</i>			

Keine <i>Empfohlen:</i> Keine
<b>Anmerkungen:</b>
Keine Anmerkungen

Fahrzeugtechnik

<b>Karosserietechnik und Leichtbau</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	KATuLB_MB	<b>SPO-Nr.:</b>	28
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	6
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Kessler, Jörg		
<b>Dozent(in):</b>			
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Karosserietechnik und Leichtbau (KATuLB_MB)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (KATuLB_MB)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (KATuLB_MB)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen den Grundgedanken der Karosserietechnik im Fahrzeugbau, sowie Bauweisen Limousine, Kombi, Cabriolet;</li> <li>• kennen die wichtigsten Karosserieträger, Scheibe, Platte, Profilbau;</li> <li>• kennen die Berechnungsmethodik der Schubfelder und der Rahmengitter;</li> <li>• verstehen die Grundbegriffe Stabilitätsversagen, Festigkeit und Steifigkeit im Fahrzeugbau;</li> <li>• können Tragwerke berechnen und auslegen wie Seitenwandrahmen, Fahrzeugunterstruktur und Rohkarosserie;</li> <li>• können eine Aussage zur Bauweise von Fahrzeugen und deren Karosseriesystem machen;</li> <li>• verstehen die grundlegenden Karosseriebauweisen Schalenteknik, Space-Frame und Hang-On-Parts.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe des Karosseriebaus und Definition der Rohkarosserie, Body-In-White;</li> <li>• Tragwerksberechnung, Schubfeld, Rahmengitter;</li> <li>• Scheiben- und Plattentheorie, Grundlagen;</li> <li>• Torsions- und Biegesteifigkeit von Karosserien und deren dynamischen Schwingverhalten;</li> <li>• Stahl und Aluminium als Werkstoff im Karosseriebau;</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Passive Sicherheit und Verhalten der Karosserie im Crash;</li><li>• Grundbegriffe der Fügetechnik speziell Stanznieten, Durchsetzfugen und Punktschweißen;</li><li>• Einführung der Begriffe Karosserieabstimmung und Profiltheorie;</li><li>• Produktentstehungsprozess und Grundbegriffe des Designs.</li></ul>
<b>Literatur:</b>
<p><i>Verpflichtend:</i> Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• KLEIN, Bernd, GÄNSICKE, Thomas, 2019. <i>Leichtbau-Konstruktion: Dimensionierung, Strukturen, Werkstoffe und Gestaltung</i> [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-26846-6. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-26846-6">https://doi.org/10.1007/978-3-658-26846-6</a>.</li><li>• WIEDEMANN, Johannes, 2007. <i>Leichtbau: Elemente und Konstruktion</i>. 3. Auflage. Berlin [u.a.]: Springer. ISBN 978-3-540-33656-3, 978-3-540-33657-0</li><li>• PIPPERT, Horst, 1998. <i>Karosserietechnik: Personenkraftwagen, Lastkraftwagen, Omnibusse ; Leichtbau, Werkstoffe, Fertigungstechniken, Konstruktion und Berechnung</i>. 3. Auflage. Würzburg: Vogel. ISBN 3-8023-1725-4</li></ul>
<b>Anmerkungen:</b>
Keine Anmerkungen

Weitere Module für alle Richtungen/Schwerpunkte

<b>Seminar Bachelorarbeit</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	Seminar_BA_MB	<b>SPO-Nr.:</b>	29
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	7
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Weitz, Peter		
<b>Dozent(in):</b>			
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	3 ECTS / 2 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	24 h	
	Selbststudium:	51 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Seminar Bachelorarbeit (Seminar_BA_MB)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	S - Seminar (Seminar_BA_MB)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (Seminar_BA_MB)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens in den Ingenieurwissenschaften</li> <li>• werden zur methodischen Literaturrecherche befähigt</li> <li>• erarbeiten in kurzen Zeiträumen eine klare Gliederung als Basis der Bachelorarbeit</li> <li>• führen fachliche Diskussionen zum thematischen Aufbau</li> </ul> <p>Dual-Studierende haben sich zusätzlich mit Vorgaben aus dem Partnerunternehmen bezüglich der Erstellung einer wissenschaftlichen Ausarbeitung vertraut gemacht. Sie haben sichergestellt, dass Thema und Gliederung ihrer Arbeit zwischen ihrem Betreuer im Unternehmen und dem betreuenden Professor an der Hochschule abgestimmt ist.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Einführung / Informationsveranstaltung via Moodle-Online-Kurs: Moodle/Fakultät Maschinenbau/Seminar Bachelorarbeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissenschaftlicher Anspruch der Bachelorarbeit („Leitfaden für Bachelorarbeit“)</li> <li>• Prüfungsrechtliche Rahmenbedingungen</li> <li>• Einführung in die Recherche- und Dokumentationstechniken (Kurzvorstellung der Dienstleistungen der Hochschulbibliothek)</li> </ul>			



<p>Themenfindung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Individuelle Wahl des Themas und des Betreuers</li><li>• Eigenständige Kontaktaufnahme mit Unternehmen und Professoren</li></ul> <p>Einarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Individuelle Kontaktaufnahme mit dem betreuenden Dozenten und Themenvorschlag</li><li>• Einarbeitung und schriftliche Formulierung der Themenstellung</li><li>• Zeitplan für die Bachelorarbeit erstellen und abstimmen</li><li>• Gliederung der Bachelorarbeit aufstellen</li><li>• Anmeldung der Bachelorarbeit vorbereiten</li></ul>
<b>Literatur:</b>
<p><i>Verpflichtend:</i> Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Siehe Moodle-Kurs</li></ul>
<b>Anmerkungen:</b>
<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"><li>• Erstprüfer der Abschlussarbeit</li><li>• Amt für Studien- und Prüfungsangelegenheiten</li><li>• Hochschulbibliothek</li></ul>

<b>Bachelorarbeit</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	BA_MB	<b>SPO-Nr.:</b>	29
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	7
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Binder, Thomas		
<b>Dozent(in):</b>			
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	12 ECTS / 0 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	0 h	
	Selbststudium:	300 h	
	Gesamtaufwand:	300 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Bachelorarbeit (BA_MB)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	S - Seminar (BA_MB)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	Bachelor-Abschlussarbeit (BA_MB)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<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. 360 Zeitstunden widerspiegeln.</p> <p>Für Dual-Studierende gilt zusätzlich:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, eine Problemstellung aus dem Dual-Unternehmen mit wissenschaftlichen Methoden zu analysieren und einen Lösungsansatz zu erarbeiten.</p> <p>Durch die Präsentation zeigt der Studierende, dass er in der Lage ist, eine technische Problemstellung systematisch zu bearbeiten und den gewählten Lösungsansatz nachvollziehbar zu präsentieren und zu verteidigen.</p>			

<b>Inhalt:</b>
Ingenieurwissenschaftliche Graduierungsarbeit Für Dual-Studierende gilt zusätzlich: Für Dual-Studierende ist die Abschlussarbeit in Zusammenarbeit mit dem jeweiligen Dual-Unternehmen anzufertigen. Die inhaltliche Detaillierung und der wissenschaftliche Anspruch wird in Zusammenarbeit von firmenseitiger Betreuung im Dual-Unternehmen und Erstprüferin/Erstprüfer an der Technischen Hochschule sichergestellt. Die Ergebnisse der Arbeit werden vor dem Dual-Partner und der Erstprüferin/dem Erstprüfer präsentiert.
<b>Literatur:</b>
<i>Verpflichtend:</i> Keine <i>Empfohlen:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Spezielle Literaturhinweise werden je nach gewählter Themenstellung von den betreuenden Dozenten bekanntgegeben</li></ul>
<b>Anmerkungen:</b>
Einzelheiten zur Anfertigung der Bachelorarbeit können über Moodle im Bereich der Fakultät Maschinenbau und über die Informationen im Bachelorseminar entnommen werden

<b>Praktikum</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	Praktikum_MB	<b>SPO-Nr.:</b>	30
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	5
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Krämer, Wolfgang		
<b>Dozent(in):</b>			
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	24 ECTS / 0 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	0 h	
	Selbststudium:	600 h	
	Gesamtaufwand:	600 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Praktikum (Praktikum_MB)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	Pr - Praktikum (Praktikum_MB)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	PB - Praktikumsbericht (Praktikum_MB)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kennen die Tätigkeit des Ingenieurs (m/w/d) anhand konkreter Aufgabenstellungen.</li> <li>kennen technische und betriebliche Abläufe eines Unternehmens mit industriellem Schwerpunkt.</li> <li>haben erkannt, dass sie sich nicht auf Stellen im öffentlichen Dienst, insbesondere an der THI, bewerben sollten.</li> </ul> <p>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.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Selbstständige Mitarbeit an Projekten und Problemstellungen, deren Themen in enger fachlicher Verbindung mit dem absolvierten Studium bestehen, bzw. eine wertvolle Ergänzung darstellen</li> <li>Anwendung und Vertiefung von Kenntnissen, Methoden und Verfahren, die im theoretischen Studium gelehrt und vermittelt werden</li> </ul> <p>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.</p>			

<b>Literatur:</b>
<i>Verpflichtend:</i> Keine <i>Empfohlen:</i> Keine
<b>Anmerkungen:</b>
Anmerkung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Das Praktikum kann nur bei dafür zugelassenen Firmen durchgeführt werden.</li><li>• Die berufliche Qualifikation des Betreuers sollte dem einschlägigen Bachelorabschluss entsprechen.</li><li>• Hochschulen und angeschlossene Institute werden nicht zugelassen.</li></ul> LN-Anforderung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Praktikumsvertrag Das praktische Studiensemester des zweiten Studienabschnitts umfasst einen Zeitraum von 20 Wochen und wird durch Lehrveranstaltungen begleitet.</li><li>• Zeugnis</li><li>• Praktikumsbericht</li></ul>

<b>Praxisseminar</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	Praxissem_MB	<b>SPO-Nr.:</b>	31
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	3
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Gelner, Alexander		
<b>Dozent(in):</b>	Bienert, Jörg; Kerschenlohr, Annegret; Oberhauser, Simon; Soika, Armin		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	2 ECTS / 2 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	24 h	
	Selbststudium:	26 h	
	Gesamtaufwand:	50 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Praxisseminar (Praxissem_MB)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	S - Seminar (Praxissem_MB)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (Praxissem_MB)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Das Praxisseminar vermittelt für die Tätigkeit eines Ingenieurs / einer Ingenieurin relevante berufsfeldorientierte Kompetenzen. Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexe Aufgaben mit technischem Bezug in einem Team selbstständig zu bearbeiten,</li> <li>• können ihre fachlichen Kenntnisse auf konkrete Fragestellungen anwenden,</li> <li>• stärken ihre sozialen, persönlichen und methodischen Kompetenzen (z. B. durch Moderieren, Präsentieren),</li> <li>• Aufgabenstellungen mit technischem Bezug im Team umsetzen und Probleme in Teamarbeit bewältigen,</li> <li>• Realabläufe durch Simulationen abzubilden,</li> <li>• alternative Lehr- und Lernplattformen einzusetzen.</li> </ul> <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>			
<b>Inhalt:</b>			
3-tägige Blockveranstaltung zu berufsfeldorientierten Kompetenzen, in der die Studierenden eine Aufgabenstellung im Team bearbeiten. Die Veranstaltungen kann Workshops, Seminare, Exkursionen und Wei-			

terbildungskurse umfassen und beinhaltet neben technischen Aufgabenstellungen Themen wie z.B. Moderation, Präsentation, Konfliktmanagement, Rhetorik, wissenschaftliches Arbeiten, Ethik technischer Fragestellungen, Entrepreneurship, usw.

Es ist erforderlich, sich bei der Prüfungsanmeldung (WS Nov / SS Mai) vor Antritt der Block-VL für das Praxisseminar anzumelden.

Angepasste Lehrveranstaltung für Dual-Studierende: 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.

**Literatur:**

*Verpflichtend:*

Keine

*Empfohlen:*

- Wird von den jeweiligen Referenten bekannt gegeben

**Anmerkungen:**

- 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.
- Diese Veranstaltung findet in der Regel am Ende jedes Semesters statt, die Teilnahme wird dringend empfohlen.

<b>Projekt- und Qualitätsmanagement</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	PQM_EEE	<b>SPO-Nr.:</b>	32
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	allgemeine Pflichtmodule	5
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Weitz, Peter		
<b>Dozent(in):</b>	Wächter, Gerhard		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	4 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	53 h	
	Gesamtaufwand:	100 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Projekt- und Qualitätsmanagement (PQM_EEE)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (PQM_EEE)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (PQM_EEE)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen Grundbegriffe und verwenden die fachspezifische Terminologie sicher</li> <li>• erhalten einen Überblick über die Zusammenhänge des Projektgeschäftes und des Prozessdenkens</li> <li>• vertiefen Kenntnisse in den Bereichen Kommunikation, Führung und konsequenter Kundenorientierung</li> <li>• können Projektstrukturen und Netzpläne berechnen sowie bewerten</li> <li>• erlernen die richtige Anwendung von Werkzeugen wie MS-Project</li> <li>• sind fähig, die Wirkungsweise von modernem, innovativem Projekt- und Qualitätsmanagement einzuschätzen</li> <li>• erarbeiten sich Handlungs- und Analyseprinzipien von Projektleitern und Qualitätsbeauftragten</li> </ul> <p>Für Dual-Studierende:</p> <p>Dual-Studierende haben Erfahrungen aus ihren Partnerunternehmen im Lichte der erlernten Methoden reflektiert und können in konkreten Praxisbeispielen die Anwendung der Methoden aufzeigen.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektdefinition und Projektorganisation</li> <li>• Projektstrukturplanung, Termin- und Ablaufplanung (CPM, MPM)</li> <li>• Aufwandsschätzung und Preisfindung, Projektkontrolle durch EVA</li> </ul>			



- Risikomanagement in Projekten, FMEA
- Claim- und Changemanagement
- Projektabschlussstechniken 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 bestehensheblichen 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.

## 5.2 Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule

Entwicklung und Konstruktion

<b>CAD 2</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	CAD_MB	<b>SPO-Nr.:</b>	28
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	6
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Perponcher, Christian von		
<b>Dozent(in):</b>	Perponcher, Christian von		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	CAD (CAD_MB)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum (CAD_MB)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (CAD_MB)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden sind nach der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CAD-Systeme effizient in Entwicklungsprozessen einzusetzen und anzuwenden</li> <li>• unterschiedliche Produkte im Produktentstehungsprozess aufgrund der zu analysieren, die Anforderungen zu erkennen und gezielt die besten Entwicklungsumgebungen, Features und Methoden anzuwenden</li> <li>• die Einsatzmöglichkeiten und Grenzen von CAD-Systemen und deren Schnittstellen einzuschätzen und zu beachten</li> <li>• systematisch vorzugehen</li> <li>• robuste und änderungsstabile Modellierung anzuwenden</li> <li>• den Sinn parametrischer Konstruktionen zu verstehen und diese aufzubauen</li> <li>• den Sinn von Variantenkonstruktionen zu verstehen und diese aufzubauen</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Skizziertechnik mit Parametrisierung</li> <li>• 3D-Modellierung von Regelkörpern</li> <li>• NURBS-Flächen</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Strukturierte, effiziente, stabilitätsorientierte und strategische Vorgehensweisen</li><li>• Problem- und Fehleranalyse sowie Änderungen</li><li>• TabelDriven Design</li><li>• Normteile und Bibliotheken</li><li>• Schnittstellen zur Datenübertragung (STEP, IGES, VDA-FS)</li><li>• Praktikum</li></ul>
<b>Literatur:</b>
<i>Verpflichtend:</i> Keine
<i>Empfohlen:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• KORNPÖBST, Patrick, 2007. <i>CATIA V5 Volumenmodellierung: [Grundlagen und Methodik in über 100 Konstruktionsbeispielen]</i>. München: Hanser. ISBN 978-3-446-41138-8</li></ul>
<b>Anmerkungen:</b>
Keine Anmerkungen

<b>Computer Aided Engineering</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	CAE_MB	<b>SPO-Nr.:</b>	28
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	6
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Dallner, Rudolf		
<b>Dozent(in):</b>	Dallner, Rudolf		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Computer Aided Engineering (CAE_MB)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum (CAE_MB)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (CAE_MB)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben Einblick in verschiedene Techniken des Computer Aided Engineering (CAE)</li> <li>• können CAE-Methoden wie FEM, CFD und MKS auf ingenieurmäßige Problemstellungen anwenden</li> <li>• begreifen CAE als Bestandteil der virtuellen Produktentwicklung</li> <li>• sind in der Lage, numerische Modelle als digitales Abbild realer mechanischer Strukturen und Komponenten am Rechner zu erstellen</li> <li>• verstehen die grundlegenden Zusammenhänge der höheren Festigkeitslehre</li> <li>• besitzen vertiefte Kenntnisse der Finite Elemente Methode</li> <li>• können die FEM auf den Gebieten Strukturmechanik und Temperaturfeldberechnung kompetent anwenden und geeignete Randbedingungen selbstständig definieren</li> <li>• besitzen Kenntnisse zur Mehrkörpersimulation und zur Strömungssimulation</li> <li>• kennen die Besonderheiten und die physikalischen Hintergründe nichtlinearer Berechnungen und können nichtlineare strukturmechanische Berechnungen durchführen, bewerten und diskutieren</li> <li>• besitzen Kenntnisse zur Crash-Simulation und können die Besonderheiten dieser Simulation einschätzen</li> <li>• besitzen Kenntnisse zur numerischen Lösung von Differentialgleichungssystemen und können diese Methoden anwenden</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, Problemstellungen der technischen Berechnung selbstständig bzw. im Team zu lösen, auch im nichtlinearen Bereich, der Dynamik und der Optimierung</li> <li>• besitzen die Fähigkeit der Bewertung, der Kommunikation und der Diskussion von CAE-Ergebnissen</li> <li>• kennen die Möglichkeiten und Grenzen der numerischen Methoden</li> <li>• besitzen Abstraktionsvermögen, analytisches Denkvermögen sowie eine strukturierte Vorgehensweise zur Lösung technischer Simulationsaufgaben</li> <li>• verstehen CAE als wichtige Methode zur Digitalisierung im Maschinenbau, kennen die theoretischen Hintergründe und können computerunterstützte Methoden im Entwicklungsprozess anwenden</li> </ul>
<b>Inhalt:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung und Einführung in CAE</li> <li>• Grundkenntnisse zur FEM-Methode – Wiederholung und Weiterführung, thermische und thermo-elastische Analysen</li> <li>• Herleitung der FEM in der Elastodynamik</li> <li>• Anwendung der FEM in der Temperaturfeldberechnung, zur Berechnung von Wärmespannungen und zur Lösung statischer und dynamischer strukturmechanischer Problemstellungen</li> <li>• Nichtlineare FEM-Analysen</li> <li>• Spezielle Methoden der FEM-Modellierung in der Strukturmechanik</li> <li>• Numerische Strömungssimulation, CFD</li> <li>• Optimierung</li> <li>• Mehrkörpersimulation</li> <li>• Numerische Methoden</li> <li>• Ausgewählte Themen wie z.B. Crashberechnung</li> <li>• Einbindung von CAE in den Entwicklungsprozess</li> <li>• Rechnerpraktikum</li> <li>• eigenständige Bearbeitung und Präsentation von CAE-Aufgaben</li> </ul>
<b>Literatur:</b>
<p><i>Verpflichtend:</i> Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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: <a href="http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-06054-1">http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-06054-1</a>.</li> <li>• MEYWERK, Martin, 2007. <i>CAE-Methoden in der Fahrzeugtechnik: mit 10 Tabellen</i> [online]. Berlin: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-540-49866-7, 3-540-49866-4. Verfügbar unter: <a href="http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-49867-4">http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-49867-4</a>.</li> <li>• GEBHARDT, Christof, 2018. <i>Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench: Einführung in die lineare und nichtlineare Mechanik</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45740-9. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.3139/9783446457409">https://doi.org/10.3139/9783446457409</a>.</li> <li>• LEE, Huei-Huang, 2023. <i>Finite element simulations with ANSYS Workbench 2023</i>. Mission, KS: SDC Publications. ISBN 978-1-63057-615-8, 1-63057-615-8</li> <li>• BATHE, Klaus-Jürgen, 2002. <i>Finite-Elemente-Methoden</i>. 2. Auflage. Berlin &lt;&lt;[u.a.]&gt;&gt;: Springer. ISBN 3-540-66806-3</li> </ul>
<b>Anmerkungen:</b>
<p>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.</p>



<b>Virtuelle Produktentwicklung</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	VirtPE_ING	<b>SPO-Nr.:</b>	28
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule	3
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Binder, Thomas		
<b>Dozent(in):</b>	Binder, Thomas		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	59 h	
	Selbststudium:	66 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Virtuelle Produktentwicklung (VirtPE_ING)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum (VirtPE_ING)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	Projektarbeit mit mdl. Präsentation (15 min) und schriftlicher Ausarbeitung (5 - 25 Seiten) (VirtPE_ING)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Der Studierende ist nach Teilnahme am Modul in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Entwicklungsprozesse zu klassifizieren und einzuordnen</li> <li>• ausgewählte virtuelle Entwicklungswerkzeuge anzuwenden</li> <li>• ein durchgängiges Entwicklungsmodell entlang der Prozesskette zu erzeugen</li> <li>• versteht die Notwendigkeit eines methodischen Vorgehens um die Prozesskette (VR-CAO-CAD-CAE-CAT-3dPrint) zu bedienen</li> <li>• das Reverse Engineering anzuwenden (Scan to CAD)</li> <li>• die Datenvielfalt/Datendetaillierung zu erkennen und zu analysieren</li> <li>• die Durchgängigkeit seiner Entwicklungsarbeit zu organisieren und zu präsentieren.</li> </ul> <p>Er erlernt damit wichtige Eigenschaften der digitalen Entwicklungswerkzeuge mit seinen Stärken und Grenzen</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• "Von der Produktidee zum Prototypen eines Serienproduktes"</li> <li>• Übersicht über Entwicklungsprozesse</li> </ul>			



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale Verfahren der Modellerzeugung (Topologieoptimierung, 3D Scratching)</li> <li>• Eigenschaftsbeschreibung durch Simulation, virtuell und physisch</li> <li>• Darstellung der Datenprozesskette und Zusammenhänge anhand einer Mini-Produktentwicklung (3D-CAD / FEM)</li> <li>• Verfahren des Rapid Prototyping and Tooling</li> <li>• Organisationsformen in Firmen (Simultaneous and Concurrent Engineering)</li> <li>• Engineering Data Management (EDM) Systeme und deren Archivierung und Dokumentation</li> <li>• Schnittstellenprobleme und Rolle der Datenlogistik</li> <li>• Werkzeuge in der virtuellen Produktentwicklung</li> </ul>
<p><b>Literatur:</b></p> <p><i>Verpflichtend:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• HIRZ, Mario, 2013. <i>Integrated computer-aided design in automotive development: development processes, geometric fundamentals, methods of CAD, knowledge-based engineering data management</i> [online]. Berlin [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-642-11940-8, 978-3-642-11939-2. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-642-11940-8">https://doi.org/10.1007/978-3-642-11940-8</a>.</li> <li>• VAJNA, Sándor, WEBER, Christian, ZEMAN, Klaus, HEHENBERGER, Peter, GERHARD, Detlef, WARTZACK, Sandro, 2018. <i>CAX für Ingenieure: Eine praxisbezogene Einführung</i> [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-54624-6. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-662-54624-6">https://doi.org/10.1007/978-3-662-54624-6</a>.</li> <li>• EIGNER, Martin, 2021. <i>System Lifecycle Management: Engineering Digitalization (Engineering 4.0)</i> [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-33874-9. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-33874-9">https://doi.org/10.1007/978-3-658-33874-9</a>.</li> <li>• EHRENSPIEL, Klaus, MEERKAMM, Harald, 2017. <i>Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44908-4. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.3139/9783446449084">https://doi.org/10.3139/9783446449084</a>.</li> </ul> <p><i>Empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SR, Ahmed und L. LÜHMANN, 2005. <i>Numerische Verfahren, in: Aerodynamik des Automobils</i>. Wiesbaden: Vieweg.</li> <li>• SEIFFERT, Ulrich, 2008. <i>Virtuelle Produktentstehung für Fahrzeug und Antrieb im Kfz: Prozesse, Komponenten, Beispiele aus der Praxis</i> [online]. Wiesbaden: Vieweg + Teubner PDF e-Book. ISBN 978-3-8348-0345-0, 978-3-8348-9479-3. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-8348-9479-3">https://doi.org/10.1007/978-3-8348-9479-3</a>.</li> <li>• CANETTA, Luca, 2011. <i>Digital factory for human-oriented production systems: the integration of international research projects</i> [online]. London [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 978-1-84996-172-1, 978-1-84996-171-4. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-1-84996-172-1">https://doi.org/10.1007/978-1-84996-172-1</a>.</li> <li>• WESTKÄMPER, Engelbert und andere, 2013. <i>Digitale Produktion</i>. Berlin: Springer Vieweg. ISBN 978-3-642-20258-2</li> <li>• BRACHT, Uwe, GECKLER, Dieter, WENZEL, Sigrid, 2018. <i>Digitale Fabrik: Methoden und Praxisbeispiele</i> [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-55783-9. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-662-55783-9">https://doi.org/10.1007/978-3-662-55783-9</a>.</li> </ul>
<p><b>Anmerkungen:</b></p> <p>Keine Anmerkungen</p>

<b>Fahrzeugakustik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	Fzgakust_MB	<b>SPO-Nr.:</b>	28
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	6
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Bienert, Jörg		
<b>Dozent(in):</b>			
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Fahrzeugakustik (Fzgakust_MB)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	Seminaristischer Unterricht, Laborvorführungen, Übungen im Rechnerraum		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (Fzgakust_MB)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
abgeschlossenes Modul Maschinendynamik			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die akustischen Feldgrößen</li> <li>• können Pegel unterschiedlicher Signalarten berechnen</li> <li>• kennen Messverfahren einschließlich digitaler Datenerfassung und deren Frequenzanalyse</li> <li>• können die Anforderungen von Lärmschutz in akustische Messgrößen umsetzen</li> <li>• kennen die psychoakustische Wirkungsweise des Schalls</li> <li>• durchdringen die Schallausbreitung im Kraftfahrzeug und deren Reduktion</li> <li>• verstehen die Wirkungsweise von Schalldämmung und Absorption</li> <li>• verstehen die Beiträge von Kfz-Komponenten zur Gesamtfahrzeugakustik</li> <li>• erkennen Unterschiede zwischen Elektro- und Verbrennerfahrzeugen</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Schallfelds</li> <li>• Wellenausbreitung</li> <li>• mathematische Beschreibung mit partiellen Differenzialgleichungen</li> <li>• Spektrale Darstellungen</li> </ul>			

- Schallabsorption
- Fahrzeugakustik Grundlagen
- Schallwahrnehmung
- Messtechnik
- Körperschall
- Vibroakustik
- Fahrgeräusche
- Akustische Komponenten im Fahrzeug
- Motorgeräusche elektrische und Verbrennerantriebe
- Ladungswechselgeräusch
- Rollgeräusche
- Windgeräusche
- Nebenaggregate
- Störgeräusche
- Zusammenhang mit Schwingungsphänomenen
- weiterführende Mess- und Berechnungsverfahren
- Raumakustik / akustische Prüfräume
- gesetzliche Grundlagen

**Literatur:**

*Verpflichtend:*

Keine

*Empfohlen:*

- MÖSER, Michael, 2015. *Technische Akustik* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-47704-5, 978-3-662-47703-8. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-47704-5>.
- SINAMBARI, Gholam Reza, SENTPALI, Stefan, 2020. *Ingenieurakustik: physikalische Grundlagen, Anwendungsbeispiele und Übungen* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-27289-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-27289-0>.
- ZELLER, Peter, 2018. *Handbuch Fahrzeugakustik: Grundlagen, Auslegung, Berechnung, Versuch* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-18520-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-18520-6>.

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Fahrzeugantriebe</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	Fzgantr_MB	<b>SPO-Nr.:</b>	28
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	6
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Gelner, Alexander		
<b>Dozent(in):</b>			
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	59 h	
	Selbststudium:	66 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Fahrzeugantriebe (Fzgantr_MB)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	28.2.2: SU/Ü/Pr - seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (Fzgantr_MB)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach einer erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zu verstehen, wie und warum der Klimawandel eine Transformation in Richtung nachhaltiger Mobilität notwendig macht,</li> <li>• zu skizzieren, wie diese Transformation traditionelle Verkehrsmittel und deren Antriebsstränge beeinflussen,</li> <li>• zu erläutern, wie ein bestimmtes Design eines Antriebssystems in einem breiten Spektrum von Verkehrsmitteln umgesetzt werden kann,</li> <li>• die wichtigsten mobilen Antriebssysteme nach ihren jeweiligen Vor- und Nachteilen sowie Einsatzgebieten zu unterscheiden,</li> <li>• die Grundlagen der Funktionsweise und des Aufbaus von Kolbenmotoren zu verstehen,</li> <li>• die Grundlagen der Funktion und Auslegung von Antriebssträngen mit Brennstoffzellen zu verstehen,</li> <li>• die Grundlagen der Funktion und Auslegung von Antriebssträngen mit batterieelektrischen Antrieben zu verstehen,</li> <li>• die Grundlagen der Funktion und Auslegung von hybriden Antriebssträngen zu verstehen,</li> <li>• zu beschreiben, welches Antriebssystem für eine bestimmte Anwendung am besten geeignet ist,</li> <li>• den Einfluss der Rolle des Energieträgers auf die Nachhaltigkeit des gesamten Antriebssystems zu interpretieren,</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• grundlegende Zusammenhänge zwischen Energie, Mobilität und Antriebssystem zu erläutern,</li><li>• die wichtigsten Eigenschaften moderner Antriebssysteme zu abstrahieren.</li></ul>
<b>Inhalt:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Nachhaltigkeit und Klimaschutz</li><li>• Gestaltung einer nachhaltigen Mobilität</li><li>• Grundlagen der Fahrzeugantriebe</li><li>• Verbrennungsmotoren und nachhaltige Kraftstoffe</li><li>• Batterieelektrische Antriebe</li><li>• Hybridisierung</li><li>• Brennstoffzellenantriebe</li><li>• Energie und Mobilität</li></ul>
<b>Literatur:</b>
<p><i>Verpflichtend:</i> Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• HENDERSHOT, J.R. und T.J.E. MILLER, 2010. <i>Design of Brushless Permanent-Magnet Machines</i>. ISBN 978-0984068708</li><li>• ELGOWAINY, A., 2021. <i>Electric, Hybrid, and Fuel Cell Vehicles</i>. ISBN 978-1-0716-1491-4</li><li>• HOSSAIN, F., 2021. <i>Global Sustainability in Energy, Building, Infrastructure, Transportation, and Water Technology</i>. ISBN 978-3-030-62375-3</li><li>• HEYWOOD, J., 2018. <i>Internal Combustion Engine Fundamentals</i>. ISBN 978-1260116106</li><li>• ZAPF, Martin, 2021. <i>Kosteneffiziente und nachhaltige Automobile</i>. 2. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-33250-1</li><li>• DOPPELBAUER, Martin, 2020. <i>Grundlagen der Elektromobilität</i>. 1. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-29730-5</li><li>• SCHREINER, Klaus, 2017. <i>Verbrennungsmotor – kurz und bündig</i>. 1. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-19426-0</li><li>• KLELL, Manfred, 2018. <i>Wasserstoff in der Fahrzeugtechnik</i>. 4. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-20447-1</li></ul>
<b>Anmerkungen:</b>
Keine Anmerkungen

<b>Grundlagen der Fahrzeugtechnik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	GFZT_MB	<b>SPO-Nr.:</b>	28
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Maschinenbau (SPO WS 23/24)	Pflichtfach	6
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Helmer, Thomas		
<b>Dozent(in):</b>			
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Grundlagen der Fahrzeugtechnik (GFZT_MB)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum (GFZT_MB)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (GFZT_MB)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• •Kennen die wesentlichen Hauptbaugruppen von Personenkraftwagen, deren Funktion und grundlegende Ausführungsformen</li> <li>• Verstehen die Zusammenhänge wesentlicher Fahrzeugmerkmale (Gewicht, Fahrleistungen, Abmessungen, etc.) im Gesamtfahrzeug, insbesondere deren Einflüsse auf die Fahrdynamik</li> <li>• Kennen die Grundlagen der Längsdynamik und können sie anwenden</li> <li>• Sind in der Lage, Antriebskonzepte hinsichtlich ihrer Eignung in Personenkraftwagen zu beurteilen und deren Eigenschaften zu bewerten</li> <li>• Kennen die Baugruppen des Fahrwerks eines Personenkraftwagens und verstehen deren Funktionsweisen</li> <li>• Können Zusammenhänge im Kraftfahrzeug abstrahieren und analysieren</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung <ul style="list-style-type: none"> <li>• •Begriffsbildung</li> <li>• •Fahrzeugkonzepte</li> </ul> </li> <li>2. Grundlagen der Fahrzeugdynamik</li> </ol>			

- Einleitung
- Grundlegende Begriffe und Definitionen
- Reifenkenngrößen
- Bestimmung der Schwerpunktlage
- Fahrwiderstände
- Fahrgrenzen
- 3. Fahrzeugantrieb
  - Anforderungen an den Antrieb
  - Antriebsstrang und Antriebskonfigurationen bei Antrieb mit Verbrennungsmotor
  - Elektrische Antriebe
  - Hybridantriebe
- 4. Fahrwerk
  - Räder
  - Bremsen
  - Achsen und Radaufhängungen
  - Dämpfer und Federn
  - Lenkung

**Literatur:***Verpflichtend:*

Keine

*Empfohlen:*

- HAKEN, Karl-Ludwig, 2015. *Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik: mit 36 Tabellen sowie 20 Übungsaufgaben* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44216-0, 978-3-446-44105-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446441057>.
- 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, 2013. *Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik: mit ... 50 Tabellen* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien PDF e-Book. ISBN 978-3-658-01691-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-01691-3>.
- GSCHIEDLE, Rolf und Richard FISCHER, 2013. *Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik*. 30. Auflage. Haan-Grutten: Verl. Europa-Lehrmittel. ISBN 978-3-8085-2240-0, 3-8085-2240-2
- REIF, Konrad, 2011. *Bosch Grundlagen Fahrzeug- und Motorentechnik: konventioneller Antrieb, Hybridantriebe, Bremsen, Elektronik*. 1. Auflage. Wiesbaden: Vieweg+Teubner. ISBN 3-8348-1598-5, 978-3-8348-1598-9
- DOPPELBAUER, Martin, 2020. *Grundlagen der Elektromobilität: Technik, Praxis, Energie und Umwelt* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-29730-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-29730-5>.

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen