

# Modulhandbuch

SS 2026

---

*Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)*

*Bachelor*

---

Studien- und Prüfungsordnung: WS 17/18

Stand: 11.02.2026

## 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	Prüfungskonzept des Studiengangs.....	16
3.2.4	Anwendungsbezug des Studiengangs .....	16
3.2.5	Beitrag einzelner Module zu den Studiengangzielen .....	17
3.3	Mögliche Berufsfelder .....	20
3.4	Modularität, Anschlussfähigkeit und lebenslanges Lernen .....	21
3.5	Gender und Diversität.....	22
<b>4</b>	<b>Duales Studium.....</b>	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>Modulbeschreibungen .....</b>	<b>26</b>
<b>5.1</b>	<b>Allgemeine Pflichtfächer .....</b>	<b>27</b>
	Ingenieurmathematik 1 .....	28
	Ingenieurmathematik 2 .....	30
	Ingenieurinformatik und Digitalisierung.....	32
	Werkstofftechnik 1 .....	34
	Werkstofftechnik 2 .....	36
	Grundlagen der Konstruktion .....	38
	Statik .....	40
	Festigkeitslehre.....	42
	Thermodynamik 1.....	44
	Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik .....	46

Fertigungsverfahren .....	48
Projekt Organisation und Gründung von Betrieben .....	50
Maschinenelemente 1 .....	53
Maschinenelemente 2 .....	55
Methoden der Produktentwicklung und CAD .....	57
Projekt Konstruktion und Entwicklung .....	59
Dynamik .....	61
Maschinendynamik.....	63
Finite Elemente Methode .....	65
Thermodynamik 2.....	67
Strömungsmechanik .....	69
Fahrzeugmotoren .....	71
Grundlagen der Fahrzeugtechnik .....	73
Mess- und Regelungstechnik .....	75
Kosten- und Investitionsmanagement.....	77
Fahrdynamik und Simulation.....	79
Projekt.....	81
Praktikum.....	83
Praxisseminar.....	85
Projekt- und Qualitätsmanagement .....	87
<b>5.2 Schwerpunkt „Elektromobilität“ .....</b>	<b>89</b>
Energiespeicher und Leistungselektronik.....	90
Antriebssysteme .....	93
Fahrzeugmechatronik.....	95
Thermomanagement .....	97
<b>5.3 Schwerpunkt „Karosseriegestaltung und Fahrzeugsicherheit“ .....</b>	<b>99</b>
Karosserietechnik und Leichtbau.....	100
Design .....	102
Grundlagen der Fahrzeugsicherheit .....	104
Fahrzeug-Aerodynamik.....	106
<b>5.4 Schwerpunkt „Theorie und mathematische Methoden“ .....</b>	<b>108</b>
Höhere Mathematik .....	109
Numerik und Simulation .....	111
Höhere Mechanik .....	113
Ausgewählte Kapitel der Regelungstechnik.....	115
<b>5.5 Weitere Module für alle Richtungen/Schwerpunkte .....</b>	<b>117</b>
Seminar Bachelorarbeit .....	118
Bachelorarbeit .....	120

# 1 Übersicht

Name des Studiengangs	Fahrzeugtechnik
Studienart & Abschlussgrad	Grundständiger B.Eng. (Vollzeit)
Erstmaliges Startdatum	Wintersemester 2007/08 (zuvor reformiert am 23. April 2012 zum WS 2012/13 und am 13. Feb. 2017 zum WS 2017/18 mit aktueller SPO), jährlicher Start
Regelstudienzeit	7 Semester (210 ECTS, 125 SWS)
Studiendauer	7 Semester
Studienort	TH Ingolstadt
Unterrichtssprache/n	Deutsch
Kooperation	Der Studiengang wird grundsätzlich ohne Kooperationspartner angeboten. Ein Doppelabschluss ist optional an der CDHAW der Tongji-Universität/Shanghai möglich.
Studienart & Abschlussgrad	Grundständiger B.Eng. in Vollzeit

## Studiengangleitung:

Name: Prof. Dr.-Ing. Konrad Költzsch  
E-Mail: Konrad.Koeltzsch@thi.de  
Tel.: +49 (0) 841 / 9348-7900

## 2 Einführung

## 2.1 Zielsetzung

Der Studiengang Fahrzeugtechnik zielt darauf ab, durch praxisorientierte Lehre eine Ausbildung auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden zu bieten, die zu einer eigenverantwortlichen Berufstätigkeit als Ingenieurin oder Ingenieur der Fahrzeugtechnik befähigt.

Angesichts der besonderen Anforderungen einer modernen, innovativen Fahrzeugtechnik sollen die Studierenden durch eine umfassende Ausbildung in Grundlagen- und Spezialmodulen in die Lage versetzt werden, sich rasch in das vielfältige Gebiet der Fahrzeugtechnik einzuarbeiten.

Durch die Bildung von Studienschwerpunkten erhalten die Studierenden die Möglichkeit, Lehrveranstaltungen zu wählen, die ihren Neigungen und Berufserwartungen entsprechen.

Die Studierenden sollen neben fachlicher Kompetenz auch soziale, methodische und persönliche Kompetenzen erwerben.

Internationale Aspekte sollen die Studierenden darauf vorbereiten und befähigen, sich den wachsenden globalen Herausforderungen und Ansprüchen zu stellen und auf globalen Märkten erfolgreich zu sein.

Nach sieben Studiensemestern erwerben die Studierenden mit der Bachelorprüfung einen anwendungsorientierten, wissenschaftlich fundierten, berufsqualifizierenden Abschluss. Der Abschluss bestätigt die umfassende Vertiefung eines ausgewählten Studienschwerpunktes und beinhaltet eine Bachelorarbeit, die an der wissenschaftlichen Arbeitsweise ausgerichtet ist. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, mit dem erworbenen ingenieurwissenschaftlichen Instrumentarium qualifizierte Fach- und Führungsaufgaben in Wirtschaft und Verwaltung zu übernehmen.

## 2.2 Zulassungsvoraussetzungen

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

- Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Fahrzeugtechnik in der Fassung vom 13.02.2017 (SPO FT)
- Allgemeine Prüfungsordnung (APO, Fassung vom 17.07.2023, zuletzt geändert am 24.06.2024) der Technischen Hochschule Ingolstadt
- Immatrikulationssatzung (Fassung vom 11.12.2023) der Technischen Hochschule Ingolstadt.

Studienbewerberinnen bzw. Studienbewerber, die keine fachpraktische Ausbildung durchlaufen haben (z. B. Abiturientinnen bzw. Abiturienten), müssen eine praktische Tätigkeit (= Vorpraxis) nachweisen. Eine relevante technische berufliche Vorbildung oder eine entsprechende fachpraktische Ausbildung der Fach- und Berufsoberschulen (Technik) wird anerkannt. In Fällen einer früheren Ausbildung oder Berufstätigkeit muss ein Antrag auf Anerkennung gestellt werden. Der Nachweis einer fachpraktischen Ausbildung muss vor Studienbeginn erbracht werden.

Gemäß § 9, Satz 2 der Immatrikulationsverordnung beträgt die Vorpraxis an der Fakultät Maschinenbau insgesamt acht Wochen und muss vor Studienbeginn oder während der vorlesungsfreien Zeiten bis spätestens zu Beginn des vierten Studienseesters abgeschlossen sein. Von den acht Wochen wird empfohlen, vier Wochen vor Studienbeginn und die verbleibenden Wochen in den vorlesungsfreien Zeiten bis spätestens zu Beginn des vierten Studienseesters abzuleisten.

Die Vorpraxis kann in einem Industrie- oder Handwerksbetrieb absolviert werden. Das Praktikum umfasst die Durchführung grundlegender handwerklicher Arbeiten in der Metallbearbeitung sowie das Erlernen von spanenden und spanlosen Fertigungsverfahren und -einrichtungen.

## 2.3 Zielgruppe

Der Studiengang richtet sich an Studieninteressierte

- die ein starkes Interesse an Naturwissenschaften, Technik und insbesondere Fahrzeugtechnik haben,
- die ein Interesse an der individuellen Gestaltung und Ausrichtung ihres Studiums haben,
- die aufgrund ihrer persönlichen Entwicklung und Interessenlage ein individuelles Curriculum innerhalb eines vorgegebenen Rahmens gestalten möchten,
- die sich entweder auf einen spezifischen Fachbereich spezialisieren oder eine breit gefächerte Ausbildung anstreben.

## 2.4 Studienaufbau

Die Regelstudienzeit beträgt sieben Semester. Der Studiengang gliedert sich in zwei Abschnitte: Der erste umfasst zwei theoretische Semester, der zweite vier theoretische und ein praktisches Semester (Praxissemester im fünften Semester).

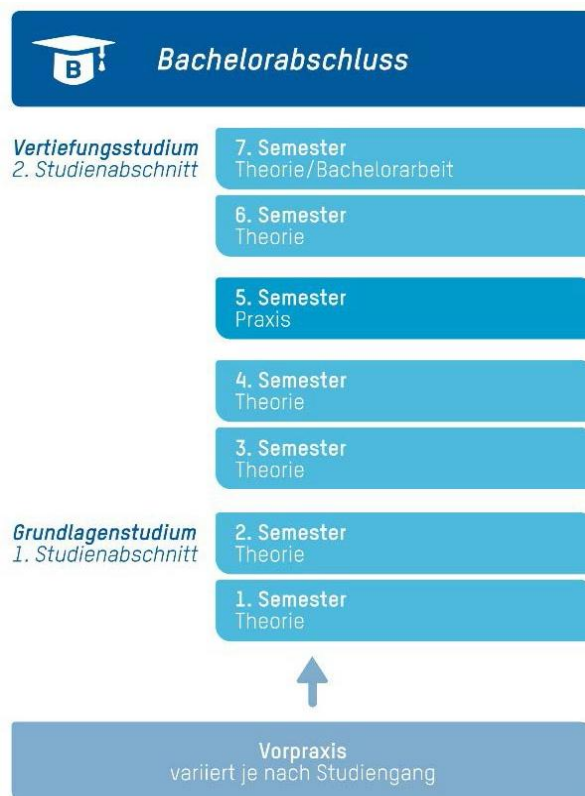
Ab dem sechsten Semester wählen die Studierenden (bei ausreichender Teilnehmendenzahl) einen Studienschwerpunkt: „Elektromobilität“ (Energiespeicher und Leistungselektronik, Antriebssysteme, Fahrzeugmechatronik, Thermomanagement), „Karosseriegestaltung und Fahrzeugsicherheit“ (Karosserietechnik und Leichtbau, Design, Fahrzeugsicherheit, Fahrzeug-Aerodynamik) oder „Theorie und mathematische Methoden“ (Höhere Mathematik, Numerik und Simulation, Höhere Mechanik, Ausgewählte Kapitel der Regelungstechnik).

Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule, beschrieben in einem studiengangübergreifenden Modulhandbuch, ermöglichen eine individuelle Ausgestaltung des Studiums. Digitalisierung ist ein zentraler Aspekt, sichtbar in Programmierarbeiten und Simulationen (z. B. Crash, MATLAB, FEM, Strömungssimulationen).

Im siebten Semester wird die Bachelorarbeit angefertigt.

Die Fakultät prüft regelmäßig Workload und Studierbarkeit anhand von Befragungen und Evaluationen. Bei individuellen Verzögerungen stehen Beratungsangebote und flexible Modulbelegungen zur Verfügung.

Das folgende Schaubild bildet den Studienverlauf grafisch ab.



<b>7. Semester</b>	Seminar Bachelorarbeit [3 ECTS]	Bachelorarbeit [15 ECTS]		Wahlpflichtmodul [5 ECTS]	Schwerpunktmodul 3 [5 ECTS]	Schwerpunktmodul 4 [5 ECTS]
<b>6. Semester</b>	Kosten- und Investitionsmanagement [5 ECTS]	Projekt [5 ECTS]	Fahrdynamik und Simulation [5 ECTS]	Wahlpflichtmodul [5 ECTS]	Schwerpunktmodul 1 [5 ECTS]	Schwerpunktmodul 2 [5 ECTS]
<b>5. Semester</b>	Projekt- und Qualitätsmanagement [4 ECTS]	Praxisseminar [2 ECTS]	Praktikum [24 ECTS]			
<b>4. Semester</b>	Maschinen-Elemente 2 [5 ECTS]	Projekt Konstruktion und Entwicklung [5 ECTS]	Maschinendynamik [5 ECTS]	Strömungsmechanik [5 ECTS]	Grundlagen der Fahrzeugtechnik [5 ECTS]	Mess- und Regelungstechnik [5 ECTS]
<b>3. Semester</b>	Maschinen-Elemente 1 [5 ECTS]	Methoden der Produktentwicklung und CAD [5 ECTS]	Dynamik [5 ECTS]	Finite Elemente Methode [5 ECTS]	Thermodynamik 2 [5 ECTS]	Fahrzeugmotoren [5 ECTS]
<b>2. Semester</b>	Ingenieur-mathematik 2 [5 ECTS]	Grundlagen der Konstruktion [5 ECTS]	Werkstofftechnik 2 [5 ECTS]	Festigkeitslehre [5 ECTS]	Thermodynamik 1 [5 ECTS]	Ingenieurinformatik und Digitalisierung [5 ECTS]
<b>1. Semester</b>	Ingenieur-mathematik 1 [5 ECTS]	Fertigungsverfahren [5 ECTS]	Werkstofftechnik 1 [5 ECTS]	Statik [5 ECTS]	Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik [5 ECTS]	Projekt Organisation und Gründung von Betrieben [5 ECTS]
<b>Legende:</b>	<b>Betriebswissenschaftlich</b>	3 Module		<b>Integrativ</b>	5 Module	
	<b>Technisch</b>	24 Module		<b>Wahlpflicht- und Schwerpunktmodul</b>	6 Module	

## 2.5 Vorrückungsvoraussetzungen

Die verbindlichen Regelungen für diesen Studienplan können in folgenden Dokumenten eingesehen werden:

- Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Fahrzeugtechnik in der Fassung vom 13.02.2017 (SPO FT)
- Allgemeine Prüfungsordnung (APO, Fassung vom 17.07.2023, zuletzt geändert am 24.06.2024) der Technischen Hochschule Ingolstadt
- Immatrikulationssatzung (Fassung vom 11.12.2023) der Technischen Hochschule Ingolstadt.

Hier wird nur ein unverbindlicher Auszug der wichtigsten Regelungen wiedergegeben, der dazu dient, den Studierenden einen Überblick zu verschaffen.

Es müssen folgende Vorrückungsvoraussetzungen erfüllt sein:

- Für den Übergang in den zweiten Studienabschnitt müssen Studierende mindestens 42 Leistungspunkte (ECTS) aus Modulen des ersten Studienabschnitts erworben haben.
- Um in das praktische Studiensemester einsteigen oder einen Studienschwerpunkt studieren zu können, müssen Studierende in allen Prüfungen und sonstigen studienbegleitenden Leistungsnachweisen des ersten Studienabschnittes mindestens die Note „ausreichend“ erreicht sowie mindestens 20 Leistungspunkte (ECTS) aus den Pflichtmodulen des zweiten Studienabschnittes (drittes und viertes Studiensemester) erworben haben.

## 2.6 Konzeption und Fachbeirat

Der Bachelorstudiengang Fahrzeugtechnik repräsentiert die strategische Ausrichtung der Technischen Hochschule Ingolstadt im Bereich „Mobilität“. Der Studiengang wurde im Jahr 2007 gegründet und erfuhr seine erste Neukonzeption im Jahr 2012, gefolgt von einer weiteren Überarbeitung in den Jahren 2016/2017. Im Rahmen der letzten Bachelorreform wurden Änderungsvorschläge, die auf einer Befragung von Hochschul- und Industriepartnern, darunter die Hochschule München, Audi und BMW, basierten, innerhalb der Fakultät diskutiert und führten schließlich zu einer reformierten Studien- und Prüfungsordnung (SPO). Darüber hinaus prüften die Modulverantwortlichen bestehende Modulbeschreibungen und überarbeiteten sie bei Bedarf. Für die neuen Fächer der aktuellen SPO wurden neue Modulbeschreibungen erstellt. Die Ausrichtung des Studiengangs auf Digitalisierung, Praxisbezug und Interdisziplinarität resultiert in einer breiten Fächerauswahl und basiert maßgeblich auf der Relevanz dieser Themen für die Wirtschaft. Ziel ist es, dass unsere Absolventinnen und Absolventen als treibende Kräfte in Unternehmen agieren und bei der Bewältigung zukünftiger Herausforderungen eine entscheidende Rolle spielen.

Ende 2021 wurde ein übergreifender Fachbeirat in Verbindung mit dem Masterstudiengang Fahrzeugtechnik ins Leben gerufen, um

- Impulse für Neuerungen zu initiieren,
- fachliche Unterstützung bei Studiengangreformen zu leisten,
- die Qualität sowohl des Bachelor- als auch des Masterstudiengangs zu überwachen,
- eine kontinuierliche Weiterentwicklung des Studiengangs im Rahmen der Re-Akkreditierung sicherzustellen.

Dem Fachbeirat gehören eine Vielzahl von Interessengruppen an, darunter Experten aus der Berufspraxis, Studierende sowohl aus unserem Studiengang als auch von anderen Hochschulen, Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs sowie externe und interne Hochschullehrer. Das Ziel besteht darin, ein umfassendes Feedback zu sammeln.

Zur kontinuierlichen Weiterentwicklung des Studiengangs werden regelmäßig Absolventenbefragungen, Arbeitgeber-Feedback und interne Evaluationen durchgeführt. Die Ergebnisse fließen in die Arbeit des Fachbeirats ein und dienen als Grundlage für gezielte Verbesserungsmaßnahmen. So wurden auf den Wunsch nach mehr Wahlfreiheit und Vertiefungsmöglichkeiten die Wahlpflichtmodule erweitert und die Studienschwerpunkte klarer profiliert. Auch Hinweise zu Zusatzangeboten wie Matlab/Simulink oder Fachenglisch werden bei der laufenden Anpassung des Curriculums berücksichtigt.

### 3 Qualifikationsprofil

### 3.1 Leitbild

Der Studiengang Fahrzeugtechnik bereitet Ingenieurinnen und Ingenieure auf Fach- und Führungsaufgaben in interdisziplinären und internationalen Umfeldern vor, indem er fundiertes technisches Grundlagenwissen, vertieftes Fachwissen in einem Schwerpunkt sowie betriebswirtschaftliche Kenntnisse vermittelt, die als Grundlage für die Entwicklung optimaler, effizienter und nachhaltiger Produkte und Prozesse dienen.

Ein flexibler Aufbau des Curriculums im zweiten Studienabschnitt fördert internationale Erfahrungen durch Auslandsaufenthalte und den Erwerb von Sprachkompetenzen. Im Wintersemester 2025/26 werden von 36 Wahlpflichtmodulen sechs in englischer Sprache angeboten. Die Fakultät pflegt ein Netzwerk von Partnerhochschulen und -unternehmen und unterstützt Studierende aktiv bei der Planung und Durchführung von Auslandssemestern, etwa durch Informationsveranstaltungen und Stipendienprogramme. Der Anteil der Studierenden mit Auslandserfahrung lag vor der Corona-Pandemie bei über 20 %, ist aktuell jedoch geringer. Internationale Kompetenzen werden zudem durch die Zusammenarbeit in internationalen Projektteams gestärkt.

Den steigenden Anforderungen im Bereich Digitalisierung werden durch zahlreiche Module innerhalb des Curriculums, wie FEM, Fahrdynamik und Simulation, Strömungssimulation, usw., berücksichtigt. Hier erhalten die Studierenden Einblicke in digitale Methoden und Anwendungen im Maschinenbau, wie virtuelle Produktentwicklung, Modellierung und Simulation. Module in Softwareentwicklung, Internet der Dinge und Künstliche Intelligenz sind interdisziplinär ausgerichtet und stellen die Verbindung zur Informatik und Mechatronik her. Digitale Anwendungen sind fest in zahlreichen Lehrveranstaltungen aller Studienrichtungen verankert.

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

Das Thema Nachhaltigkeit ist integraler Bestandteil der Produktentwicklung und wird insbesondere in den Modulen „Grundlagen der Konstruktion“, „Methoden der Produktentwicklung und CAD“, „Projekt Konstruktion und Entwicklung“ sowie im Projekt des sechsten Semesters gezielt vermittelt und praktisch angewendet.

## 3.2 Studienziele

### 3.2.1 Fachspezifische Kompetenzen des Studiengangs

Mit Abschluss des Studiums sind die Teilnehmenden in der Lage,

- Kenntnisse grundlegender ingenieurwissenschaftlicher Inhalte, insbesondere im Bereich Fahrzeugtechnik, und vertiefte Kenntnisse aus den drei Schwerpunkten: (1) *Karosseriegestaltung und Fahrzeugsicherheit*, (2) *Elektromobilität* oder (3) *Theorie und mathematische Methoden* anzuwenden,
- durch Anwendung grundlegender Methoden der Mathematik, Informatik, Physik, Elektrotechnik /Elektronik ingenieurmäßig zu arbeiten,
- ganzheitliche Lösungskompetenzen bei Entwurf und Realisierung technischer Systeme anzuwenden,
- Projekte fachübergreifend zu planen, zu koordinieren und kostenbewusst durchzuführen sowie Methoden des modernen Qualitätsmanagements anzuwenden.

### 3.2.2 Fachübergreifende Kompetenzen des Studiengangs

Folgende überfachlichen Kompetenzen sind von besonderer Bedeutung für den Studiengang.

Methodenkompetenzen: Mit Abschluss des Studiums sind die Teilnehmenden in der Lage,

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

Sozialkompetenzen: Mit Abschluss des Studiums sind die Teilnehmenden in der Lage,

- Aufgaben auch in Kleingruppen 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 (Empathie, Kritikfähigkeit und Konfliktmanagement, etc.) in Bereichen wie Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Projektmanagement und Zeitmanagement zu entwickeln,
- Ergebnisse zu kommunizieren und zu präsentieren,

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

Selbstkompetenzen: Mit Abschluss des Studiums sind die Teilnehmenden in der Lage,

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

### 3.2.3 Prüfungskonzept des Studiengangs

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

Insbesondere in den Grundlagenfächern ist die Vermittlung von Grundlagenwissen essenziell. In diesen Bereichen soll abgeprüft werden, inwieweit die Teilnehmenden dieses breite Wissen beherrschen, indem es 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. Seminararbeiten und Projektarbeiten.

### 3.2.4 Anwendungsbezug des Studiengangs

Der Studiengang Fahrzeugtechnik ist konsequent anwendungsorientiert ausgerichtet. Das Curriculum verbindet eine fundierte theoretische Grundlagenausbildung mit praxisnahen Lehrinhalten, die auf die aktuellen Anforderungen der Industrie zugeschnitten sind – insbesondere an der Schnittstelle von klassischer Produktentwicklung und digitalen Methoden.

Praxisnähe wird insbesondere durch projektorientierte Lehre, das Praxissemester im Unternehmen und die Kooperation mit Industriepartnern sichergestellt. Übungsbeispiele und Fallstudien sind an realen Aufgabenstellungen ausgerichtet. Gruppen- und Projektarbeiten fördern zusätzlich Soft Skills wie Teamarbeit, Projektmanagement und Kommunikation und gewährleisten einen effektiven Wissenstransfer in die berufliche Praxis.

### 3.2.5 Beitrag einzelner Module zu den Studiengangzielen

Der Studiengang vermittelt in den Pflichtmodulen mathematische, naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Kompetenzen mit Fächern wie Grundlagen der Fahrzeugtechnik, Fahrzeugmotoren, Ingenieurmathematik, Statik, Festigkeitslehre, Finite Elemente Methode, Dynamik, Maschinendynamik, Fahrdynamik und Simulation, Werkstofftechnik, Thermodynamik, Strömungsmechanik, Grundlagen der Konstruktion, Methoden der Produktentwicklung und CAD, Maschinenelemente, Fertigungsverfahren, Ingenieurinformatik und Digitalisierung, Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik, Mess- und Regelungstechnik, als auch grundlegende betriebswirtschaftliche Inhalte mit Fächern wie Kosten- und Investitionsmanagement, Projekt- und Qualitätsmanagement sowie einem Projekt zur Organisation und Gründung von Betrieben.

Projekte, das Praxissemester und die Bachelorarbeit stärken Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenzen im engen Praxisbezug.

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

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

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

Im zweiten Studienabschnitt wählen die Studierenden einen aus drei möglichen Schwerpunkten. Diese sind:

- **Elektromobilität:** Hier werden vertiefte Kenntnisse zu Energiespeichern und Leistungselektronik, gegenwärtigen und zukünftigen Antriebssystemen, über deren Kühlung (Thermomanagement) und über mechatronische Komponenten vermittelt.
- **Karosseriegestaltung und Fahrzeugsicherheit:** In diesem Schwerpunkt werden vertiefte Kenntnisse über Karosserietechniken und Leichtbau, über Fahrzeugdesign und -aerodynamik sowie über Grundlagen der Fahrzeugsicherheit gelehrt.

- Theorie und mathematische Methoden: Hier werden vertiefte Kenntnisse über die höhere Mathematik und Mechanik, über Numerik und Simulation, sowie tiefere Einblicke in die Regelungstechnik gegeben.

Im sechsten und siebten Semester müssen die Studierenden zwei fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule belegen, die aus einem entsprechenden Katalog gewählt werden können. Durch die gezielte Auswahl von Wahlpflichtmodulen und Studienschwerpunkten können Studierende ihr Kompetenzprofil z. B. in Richtung Digitalisierung, Nachhaltigkeit oder Internationalisierung individuell schärfen und so spezifische Anforderungen des Arbeitsmarkts bedienen. Das siebte Semester ist zudem zur Anfertigung der Abschlussarbeit vorgesehen. Nach erfolgreichem Abschluss des Studiums wird der akademische Grad "Bachelor of Engineering" verliehen.

Das folgende Schaubild stellt die Kompetenzmatrix aller Module grafisch dar.

SPO Nr.	Pflichtmodule	Kompetenzbereiche						
		mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	betriebswirtschaftliche Grundlagen	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	Ingenieurwissenschaftliche Planung, Koordination, Kontrolle	vertiefte Fachkenntnisse	Methodenkompetenz	Sozialkompetenz
<b>1. Studienabschnitt</b>								
1	Ingenieurmathematik 1	x						
2	Ingenieurmathematik 2	x						
3	Ingenieurinformatik und Digitalisierung	x						
4	Werkstofftechnik 1	x						
5	Werkstofftechnik 2	x						
6	Grundlagen der Konstruktion	x						
7	Statik	x						
8	Festigkeitslehre	x						
9	Thermodynamik 1	x						
10	Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik	x						
11	Fertigungsverfahren	x						
12	Projekt Organisation und Gründung von Betrieben	x	x	x		x	x	x
<b>2. Studienabschnitt</b>								
13	Maschinenelemente 1	x			x			
14	Maschinenelemente 2	x			x			
15	Methoden der Produktentwicklung und CAD	x	x		x			
16	Projekt Konstruktion und Entwicklung		x	x	x	x	x	x
17	Dynamik	x			x			
18	Maschinendynamik	x			x			
19	Finite Elemente Methode	x			x			
20	Thermodynamik 2	x			x			
21	Strömungsmechanik	x			x			
22	Fahrzeugmotoren	x			x			
23	Grundlagen der Fahrzeugtechnik	x			x			
24	Mess- und Regelungstechnik	x			x			
25	Kosten- und Investitionsmanagement		x	x				
26	Fahrdynamik und Simulation	x			x			
27	Projekt		x	x	x	x	x	x
28	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule		x	x	x			
29	Studienschwerpunkt							
29.1	Elektromobilität							
29.1.1	Energiespeicher und Leistungselektronik				x			
29.1.2	Antriebssysteme				x			
29.1.3	Fahrzeugmechatronik				x			
29.1.4	Thermomanagement				x			
29.2	Karosseriegestaltung und Fahrzeugsicherheit							
29.2.1	Karosserietechnik und Leichtbau				x			
29.2.2	Design				x			
29.2.3	Grundlagen der Fahrzeugsicherheit				x			
29.2.4	Fahrzeug-Aerodynamik				x			
29.3	Theorie und mathematische Methoden							
29.3.1	Höhere Mathematik				x			
29.3.2	Numerik und Simulation				x			
29.3.3	Höhere Mechanik				x			
29.3.4	Ausgewählte Kapitel der Regelungstechnik				x			
30	Bachelorarbeit							
30.1	Seminar Bachelorarbeit			x		x	x	x
30.2	Bachelorarbeit			x	x	x	x	x
31	Praktikum			x	x	x	x	x
32	Praxisseminar			x	x			
33	Projekt- und Qualitätsmanagement		x	x	x	x	x	x

### 3.3 Mögliche Berufsfelder

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs sind vor allem für Fach- und Führungsaufgaben in vielfältigen Unternehmensbereichen vorbereitet, wie zum Beispiel:

- Technische Entwicklung und Forschung (z.B. Entwicklung neuer Fahrzeugsysteme, Batteriesysteme, Fahrerassistenzsysteme)
- Produktkonzeption und -entwicklung (z.B. Modellierung, Simulation, Prototyping)
- Produktion (z. B. Produktionsplanung, Prozessoptimierung, Fertigungssteuerung)
- Projekt-, Qualitäts- und Prozessmanagement (z. B. Leitung von Projektteams, Qualitätsmanagement, Prozessdigitalisierung)
- Technischer Vertrieb und Kundenberatung (z. B. Beratung zu innovativen Mobilitätslösungen)

Typische Tätigkeitsfelder für Absolventinnen und Absolventen finden sich in folgenden Branchen:

- Automobilindustrie und deren Zulieferunternehmen, insbesondere in den Bereichen Elektrifizierung, Digitalisierung und autonomes Fahren,
- Maschinen- und Anlagenbau, Energiewirtschaft, Ingenieurberatung sowie angrenzende High-Tech-Branchen.

Beispielhafte Berufsbilder sind unter anderem:

- Entwicklungsingenieurin / Entwicklungsingenieur für E-Mobility oder Simulation
- Projektingenieurin / Projektingenieur in der Fahrzeugentwicklung
- Qualitätsmanagerin / Qualitätsmanager in der Automobilproduktion
- Fachkraft für Produktionsplanung und Digitalisierung
- Consultant / Beraterin oder Berater für Ingenieurdienstleister und Technologieunternehmen

Durch die breite und praxisorientierte Ausbildung sind Absolventinnen und Absolventen bestens auf die Übernahme von Verantwortung in interdisziplinären Teams und auf die Anforderungen einer sich wandelnden Arbeitswelt vorbereitet.

### **3.4 Modularität, Anschlussfähigkeit und lebenslanges Lernen**

Die Modularität des Curriculums und die explizite Kompetenzorientierung gewährleisten nicht nur die Durchlässigkeit zu Masterstudiengängen, sondern ermöglichen auch einen individuellen Studienverlauf und fördern das lebenslange Lernen. Der Erwerb von Schlüsselqualifikationen und die gezielte Vermittlung von wissenschaftlichen Methoden bereiten die Studierenden optimal auf weiterführende akademische und berufliche Herausforderungen vor.

### 3.5 Gender und Diversität

Der Studiengang achtet in Lehre, Kommunikation und Organisation auf gendergerechte und inklusive Sprache sowie auf die Förderung von Vielfalt. Die Studienmaterialien und Prüfungsformate werden kontinuierlich hinsichtlich Diversität, Barrierefreiheit und Chancengleichheit weiterentwickelt.

Bei Bedarf werden individuelle Nachteilsausgleiche sowie barrierefreie Lehr- und Prüfungsformate angeboten. Die Hochschule unterhält Anlaufstellen für Diversität, Inklusion und Beratung.

## 4 Duales Studium

In Kooperation mit ausgewählten Praxispartnern bietet der Studiengang Fahrzeugtechnik auch ein duales Studienmodell an. Das duale Studienmodell wird sowohl als **Verbundstudium** angeboten, 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 ergänzt wird.

In beiden dualen Studienmodellen wechseln sich Hochschul- und Praxisphasen (vor allem in den Semesterferien, während des Praxissemesters und für die Abschlussarbeit) regelmäßig ab. Die Vorlesungszeiten im dualen Studienmodell entsprechen den regulären Studien- und Vorlesungszeiten an der THI.

Durch die ausgedehnte Praxisphase, die Verknüpfung von betrieblichen Themen in ausgewählten Modulen und speziell auf die Anforderungen dualer Studiengänge zugeschnittene Module, entwickeln die Studierenden stark ausgeprägte allgemein praxisorientierte sowie firmen-, fach- und branchenspezifische Kompetenzen. Neben Fachkompetenzen werden auch Aspekte der Persönlichkeitsentwicklung, wie sicheres Auftreten und Präsentieren, Teamfähigkeit und Arbeitsorganisation, gefördert und geübt. Dadurch können Absolventinnen und Absolventen dieser Studiengänge schneller in Abteilungen, Projekte und Prozesse von Industrieunternehmen integriert werden.“

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

- **Vorpraxis und Praxissemester im Kooperationsunternehmen**  
In beiden dualen Studienmodellen wird die Vorpraxis für den Studiengang sowie das Praxissemester im Kooperationsunternehmen durchgeführt.
- **Dual-Module**  
Regelmäßig angeboten werden im Studiengang Fahrzeugtechnik gesonderte **FW-Fächer** für Dualstudierende. Diese Veranstaltungen werden entweder an der Hochschule oder bei einem Dualpartner durchgeführt. Darüber hinaus werden **spezielle Projekte sowie separate Praxisseminare** für Dualstudierende angeboten. Die Anrechnung von Projekten und Praxisseminaren, die auf außerhochschulisch erworbene Kompetenzen aus dem Lernort Unternehmen basieren, ist möglich. Einzelne Veranstaltungen werden nach Möglichkeit von Lehrbeauftragten der Kooperationsunternehmen durchgeführt.
- **Abschlussarbeit im Kooperationsunternehmen**  
In beiden dualen Studienmodellen erfolgt die Anfertigung der Abschlussarbeit in einem Kooperationsunternehmen und bezieht sich in der Regel auf ein praxisrelevantes Thema im Zusammenhang mit dem jeweiligen Studienschwerpunkt.

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

- **Einführungstrack**

Im Rahmen der obligatorischen Einführungswoche zu Studienbeginn wird den Dualstudierenden eine spezielle Veranstaltung angeboten.

- **Mentoring**

Die zentralen Ansprechpartner für Dualstudierende in der Fakultät sind die jeweilige Studiengangleitung. Diese organisieren jährlich ein Treffen im Rahmen eines Mentoring-Programms mit den Dualstudierenden des jeweiligen Studiengangs.

- **Qualitätsmanagement**

In den Qualitätsmanagement-Maßnahmen der THI, die die Qualitätssicherung des dualen Studiums betreffen, sind spezielle Frageblöcke für Evaluationen und Befragungen enthalten.

- **„Forum dual“**

Das jährlich vom Career Service und Studienberatung (CSS) organisierte „Forum dual“ fördert den fachlich-organisatorischen Austausch zwischen den dualen Kooperationspartnern und der Fakultät und trägt zur Qualitätssicherung der dualen Studienprogramme bei. Zu diesem Termin sind alle Kooperationspartner im dualen Studium sowie Fakultätsvertreter und Dualstudierende eingeladen.

Die formalrechtlichen Regelungen zum dualen Studium für alle Studiengänge der THI sind in der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO, siehe §§ 17, 29 und 30) sowie der Immatrikulationsatzung (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.

Auch Dualstudierenden steht es offen, Praxisphasen oder die Abschlussarbeit in internationalen Unternehmen bzw. im Ausland zu absolvieren, sofern dies mit dem Kooperationspartner abgestimmt wird. Die Fakultät unterstützt entsprechende Initiativen und Kooperationen.

## 5 Modulbeschreibungen

## 5.1 Allgemeine Pflichtfächer

<b>Ingenieurmathematik 1</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	MA1_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	1
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	1
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Singer, Peter		
<b>Dozent(in):</b>	Singer, Peter		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	58 h	
	Selbststudium:	67 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Ingenieurmathematik 1 (MA1_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP120 - schriftliche Prüfung, 120 Minuten (MA1_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen, welche Fragen in den Ingenieurwissenschaften mit Hilfe von Mathematik beantwortet werden können, und können selber solche Fragen stellen.</li> <li>• verstehen logische Argumentation, erkennen Bedingung, Konsequenz und Regel, und sie können eine Argumentationskette im Kontext ingenieurwissenschaftlicher Anwendungen aufbauen.</li> <li>• erkennen bekannte Typen von Aufgaben in bekannten und in neuen Zusammenhängen, können diese Aufgaben mit bekannten Verfahren lösen.</li> <li>• sind in der Lage, die in ingenieurwissenschaftlicher Fachliteratur verwendete mathematische Sprache zu verstehen und eigene Argumentation und Lösungsansätze mündlich und schriftlich zu beschreiben.</li> <li>• können sicher mit den vorgestellten mathematischen Methoden umgehen.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Zahlen: Grundlagen, Rechenregeln, Anwendungen</li> <li>• Folgen und Reihen: Grundlagen, Konvergenz, Anwendungen</li> <li>• Funktionen: Grundlagen, Stetigkeit, Anwendungen</li> <li>• Differentialrechnung in R: Grundlagen, Differentiationsregeln, Anwendungen</li> <li>• Integralrechnung in R: Grundlagen, Integrationsmethoden, Anwendungen</li> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen: Grundlagen, Lösungsmethoden, Anwendungen</li> </ul>			

**Literatur:**

## Verpflichtend:

- ARENS, Tilo, HETTLICH, Frank, KARPFINGER, Christian, KOCKELKORN, Ulrich, LICHTENEGGER, Klaus, STACHEL, Hellmuth, 2022. *Mathematik* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-662-64389-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-64389-1>.
- MEYBERG, Kurt und Peter VACHENAUER, *Höhere Mathematik*. Berlin [u.a.]: Springer.
- GOEBBELS, Steffen, RITTER, Stefan, 2018. *Mathematik verstehen und anwenden* [online]. Berlin: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-662-57394-5. Verfügbar unter: [10.1007/978-3-662-57394-5](https://doi.org/10.1007/978-3-662-57394-5).
- ERVEN, Joachim, SCHWÄGERL, Dietrich, 2018. *Mathematik für angewandte Wissenschaften: Ein Lehrbuch für Ingenieure und Naturwissenschaftler* [online]. Berlin: De Gruyter PDF e-Book. ISBN 978-3-11-053711-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1515/9783110537116>.
- FETZER, Albert und Heiner FRÄNKEL, *Mathematik 1 und 2*. Berlin: Springer.

## Empfohlen:

- FORSTER, Otto, *Analysis 1 und 2*. Wiesbaden: Springer.
- WALTER, Wolfgang, *Analysis 1 und 2*. Berlin: Springer.
- PAPULA, Lothar, *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium*. Wiesbaden: Springer Vieweg.
- ERVEN, Joachim, HORÁK, Jiří, 2018. *Mathematik für angewandte Wissenschaften: Ein Taschenbuch für Ingenieure und Naturwissenschaftler* [online]. Berlin: De Gruyter PDF e-Book. ISBN 978-3-11-053716-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1515/9783110537161>.
- ERVEN, Joachim, SCHWÄGERL, Dietrich, HORÁK, Jiří, 2019. *Mathematik für angewandte Wissenschaften: ein Übungsbuch für Ingenieure und Naturwissenschaftler* [online]. Berlin: De Gruyter PDF e-Book. ISBN 978-3-11-055350-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1515/9783110553505>.

**Anmerkungen:**

Das Bonuspunkte-System gemäß der Prüfungsordnung der TH Ingolstadt kann von den Lehrenden dieses Moduls optional genutzt werden. Die Entscheidung darüber wird zu Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Eine unterschiedliche Handhabung innerhalb des Moduls ist möglich. Insbesondere in Vorlesungen für mehrere Studiengänge kann auf die Nutzung des Bonuspunkte-Systems verzichtet werden, sofern organisatorische oder fachliche Rahmenbedingungen dies erfordern. Bei getrennten Vorlesungen innerhalb desselben Studiengangs durch zwei Lehrende können Studierende bis zum Ende der Prüfungsanmeldung frei wählen, bei wem sie die Veranstaltung besuchen und die Prüfung ablegen. (Redaktionelle Änderung: Absatz am 29. Oktober 2024 ergänzt.)

## Bonussystem ab WS 2024/25:

- Neben der Lehrveranstaltung werden von Studierenden Übungsaufgaben bearbeitet und korrigiert.
- Die qualifizierte Bearbeitung der Übungsaufgaben wird zusätzlich auf die Prüfungsleistung angerechnet.
- Bezogen auf die in der Prüfung erreichbaren Punkte sind maximal 10% Bonuspunkte möglich.

<b>Ingenieurmathematik 2</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	MA2_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	2
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	2
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Singer, Peter		
<b>Dozent(in):</b>	Singer, Peter		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	58 h	
	Selbststudium:	67 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Ingenieurmathematik 2 (MA2_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP120 - schriftliche Prüfung, 120 Minuten (MA2_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Ingenieurmathematik 1			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"> <li>entwickeln ihre Fähigkeiten weiter zu erkennen, welche Fragen in den Ingenieurwissenschaften mit Hilfe von Mathematik beantwortet werden können, und können selber solche Fragen stellen.</li> <li>verstehen logische Argumentation, erkennen Bedingung, Konsequenz und Regel, und sie können eine Argumentationskette im Kontext ingenieurwissenschaftlicher Anwendungen aufbauen.</li> <li>erkennen bekannte Typen von Aufgaben in bekannten und in neuen Zusammenhängen, können diese Aufgaben mit bekannten Verfahren lösen.</li> <li>sind in der Lage, die in ingenieurwissenschaftlicher Fachliteratur verwendete mathematische Sprache zu verstehen und eigene Argumentation und Lösungsansätze mündlich und schriftlich zu beschreiben.</li> <li>können sicher mit den vorgestellten mathematischen Methoden umgehen.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Potenzreihen: Grundlagen, Taylor-Reihen, Anwendungen</li> <li>Matrizen: Grundlagen, Determinanten, Anwendungen</li> <li>Lineare Abbildungen: Grundlagen, Eigenwerte und Eigenvektoren, Anwendungen</li> <li>Differentialrechnung in <math>\mathbb{R}^n</math>: Grundlagen, Differentiationsregeln, Anwendungen</li> <li>Integralrechnung in <math>\mathbb{R}</math> und <math>\mathbb{R}^n</math>: Grundlagen, Integrationsmethoden, Anwendungen</li> <li>Kurven: Grundlagen, Vektoranalysis, Anwendungen</li> <li>Gewöhnliche Differentialgleichungen: Grundlagen, Lösungsmethoden, Anwendungen</li> </ul>			

**Literatur:**

## Verpflichtend:

- ARENS, Tilo, HETTLICH, Frank, KARPFINGER, Christian, KOCKELKORN, Ulrich, LICHTENEGGER, Klaus, STACHEL, Hellmuth, 2022. *Mathematik* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-662-64389-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-64389-1>.
- MEYBERG, Kurt und Peter VACHENAUER, . *Höhere Mathematik*. Berlin: Springer-Verlag.
- STRANG, Gilbert, 2003. *Lineare Algebra*. Berlin [u.a.]: Springer. ISBN 3-540-43949-8, 978-3-540-43949-3
- GOEBBELS, Steffen, RITTER, Stefan, 2018. *Mathematik verstehen und anwenden* [online]. Berlin: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-662-57394-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-57394-5>.
- ERVEN, Joachim, SCHWÄGERL, Dietrich, 2018. *Mathematik für angewandte Wissenschaften: ein Lehrbuch für Ingenieure und Naturwissenschaftler* [online]. Berlin: De Gruyter PDF e-Book. ISBN 978-3-11-053711-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1515/9783110537116>.
- ERVEN, Joachim, SCHWÄGERL, Dietrich, HORÁK, Jiří, 2019. *Mathematik für angewandte Wissenschaften: ein Übungsbuch für Ingenieure und Naturwissenschaftler* [online]. Berlin: De Gruyter PDF e-Book. ISBN 978-3-11-055350-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1515/9783110553505>.
- FETZER, Albert und Heiner FRÄNKEL, *Mathematik 1 und 2*.

## Empfohlen:

- FORSTER, Otto, *Analysis 1 und 2*. Wiesbaden: Springer.
- WALTER, Wolfgang, *Analysis 1 und 2*. Berlin: Springer.
- PAPULA, Lothar, . *Mathematik für Ingenieure: ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium*. Braunschweig [u.a.]: Vieweg.
- ERVEN, Joachim, HORÁK, Jiří, 2018. *Mathematik für angewandte Wissenschaften: Ein Taschenbuch für Ingenieure und Naturwissenschaftler* [online]. Berlin ; Boston: De Gruyter PDF e-Book. ISBN 978-3-11-053716-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1515/9783110537161>.
- ERVEN, Joachim, SCHWÄGERL, Dietrich, HORÁK, Jiří, 2019. *Mathematik für angewandte Wissenschaften: ein Übungsbuch für Ingenieure und Naturwissenschaftler* [online]. Berlin: De Gruyter PDF e-Book. ISBN 978-3-11-055350-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1515/9783110553505>.

**Anmerkungen:**

Das Bonuspunkte-System gemäß der Prüfungsordnung der TH Ingolstadt kann von den Lehrenden dieses Moduls optional genutzt werden. Die Entscheidung darüber wird zu Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Eine unterschiedliche Handhabung innerhalb des Moduls ist möglich. Insbesondere in Vorlesungen für mehrere Studiengänge kann auf die Nutzung des Bonuspunkte-Systems verzichtet werden, sofern organisatorische oder fachliche Rahmenbedingungen dies erfordern. Bei getrennten Vorlesungen innerhalb desselben Studiengangs durch zwei Lehrende können Studierende bis zum Ende der Prüfungsanmeldung frei wählen, bei wem sie die Veranstaltung besuchen und die Prüfung ablegen.

## Bonussystem ab SS 2025:

- Neben der Lehrveranstaltung werden von Studierenden Übungsaufgaben bearbeitet und korrigiert.
- Die qualifizierte Bearbeitung der Übungsaufgaben wird zusätzlich auf die Prüfungsleistung angerechnet.
- Bezogen auf die in der Prüfung erreichbaren Punkte sind maximal 10% Bonuspunkte möglich.

<b>Ingenieurinformatik und Digitalisierung</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	IngInfDigit_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	3
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	2
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Lange, Marlene		
<b>Dozent(in):</b>	Lange, Marlene (IngInfDigit_FT) Lange, Marlene (IngInfDigit-ZV_FT)		
<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>	Ingenieurinformatik und Digitalisierung (IngInfDigit_FT) Ingenieurinformatik und Digitalisierung (Zulassungsvoraussetzung) (IngInfDigit-ZV_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	2 SWS SU - seminaristischer Unterricht (auch als virtuelle Präsenz) 2 SWS Ü/Pr - Übung/Praktikum		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (IngInfDigit_FT) LN - prA - mit/ohne Erfolg teilgenommen (IngInfDigit-ZV_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Grundlagen der Ingenieurinformatik und Digitalisierung.</li> <li>• Verständnis und sicher Umgang mit grundlegenden Begriffen der Datenverarbeitung.</li> <li>• Kenntnisse der grundlegenden Prinzipien der Datenverarbeitung.</li> <li>• Erlangung von Sicherheit im Umgang mit Computer.</li> <li>• Programmentwicklung in einer höheren Programmiersprache.</li> <li>• Sinnvoller Einsatz von Sprachkonstrukten dieser Programmiersprache.</li> <li>• Grundlegende Konzepte des Software-Engineering.</li> </ul> <p>Diese Veranstaltung wird begleitend zur Vorlesung Ingenieurinformatik angeboten und bildet deren Praxisanteil. Sie dient zur Erreichung der dort verzeichneten Ziele.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Ingenieurinformatik und Digitalisierungstechnik:</li> <li>• Fähigkeiten zum Arbeiten mit Computern (Grundlagen)</li> <li>• Kenntnisse der grundlegenden Prinzipien der Datenverarbeitung (Grundlagen)</li> <li>• Erlangung von Sicherheit im Umgang mit Computern (Anwendung)</li> <li>• Einsicht in die verschiedenen Einsatzgebiete des Computers (Faktenwissen)</li> </ul>			

- Grundlagen der Algorithmik (Grundlagen, Methodik und Anwendung)
- Einführung in die Programmierung (Grundlagen, Methodik und Anwendung)
- Arithmetik, Kontrollstrukturen, Arrays (Grundlagen, Methodik und Anwendung)

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

**Literatur:**

Wird zu Beginn bekannt gegeben

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Werkstofftechnik 1</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	WT1_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	4
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	1
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	wechselnde Angebotssemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Tetzlaff, Ulrich		
<b>Dozent(in):</b>	Oberhauser, Simon		
<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_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (WT1_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"> <li>wissen um 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 die mechanischen Eigenschaften gezielt 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-Kohlenstoffdiagramm.</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, ausgewählte Stahlsorten</li> <li>Verfahren der zerstörenden und zerstörungsfreien Werkstoffprüfungen</li> </ul>			

**Literatur:**

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

- BARGEL, Hans-Jürgen, SCHULZE, Günter, 2018. *Werkstoffkunde* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-48629-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-48629-0>.
- ROOS, Eberhard, MAILE, Karl, SEIDENFUSS, Michael, 2022. *Werkstoffkunde für Ingenieure: Grundlagen, Anwendung, Prüfung* [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-64732-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-64732-5>.
- SEIDEL, Wolfgang W., HAHN, Frank, 2018. *Werkstofftechnik: Werkstoffe - Eigenschaften - Prüfung - Anwendung: mit 389 Bildern sowie zahlreichen Tabellen, Beispielen, Übungen und Testaufgaben* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45688-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446456884>.
- CALLISTER, William D., David G. RETHWISCH und Michael SCHEFFLER, 2013. *Materialwissenschaften und Werkstofftechnik: eine Einführung*. Weinheim: Wiley-VCH. ISBN 978-3-527-33007-2, 3-527-33007-0

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Werkstofftechnik 2</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	WT2_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	5
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	2
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Tetzlaff, Ulrich		
<b>Dozent(in):</b>	Baer, Elisabeth; Tetzlaff, Ulrich		
<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_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/Pr - seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (WT2_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen den Einfluss von Legierungselementen auf die Eigenschaften und das Ansprechen auf Wärmebehandlungen der wichtigsten metallischen Werkstoffe, wie Stähle, Aluminium- und Magnesiumlegierungen.</li> <li>• kennen die wichtigsten metallischen Werkstoffe, die im Fahrzeugbau Verwendung finden und können für verschiedene Fahrzeugkomponenten passende Werkstoffe beanspruchungsgerecht auswählen.</li> <li>• sind vertraut mit Grundlagen von Polymerwerkstoffen und Verbundwerkstoffen und kennen typischen Anwendungsfelder von Polymerwerkstoffen im Fahrzeugbau.</li> <li>• erlernen die Methodik der Charakterisierung von Werkstoffen anhand praktischer Übungen im Werkstofftechniklabor.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einteilung und Bezeichnung von Eisenbasiswerkstoffen</li> <li>• Einflüsse von Legierungszusammensetzung, Wärmebehandlung und von Umformprozessen auf die Eigenschaften von Stählen</li> <li>• Nichtrostende Stähle</li> <li>• Einteilung und Bezeichnung von Aluminium- und Magnesiumlegierungen</li> <li>• Eigenschaften und Wärmebehandlung von Aluminium- und Magnesiumlegierungen</li> <li>• Anwendung von Aluminium- und Magnesiumlegierungen im Fahrzeugbau</li> <li>• Grundlagen polymerer Werkstoffe</li> <li>• Verbundwerkstoffe</li> </ul>			

**Literatur:**

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

- HENNING, Frank und Elvira MOELLER, 2020. *Handbuch Leichtbau: Methoden, Werkstoffe, Fertigung*. München: Hanser. ISBN 978-3-446-45638-9, 3-446-45638-4.
- ASHBY, Michael F., 2017. *Materials selection in mechanical design*. Amsterdam; Boston; Heidelberg: Butterworth-Heinemann. ISBN 978-0-0810-0599-6.
- BERGMANN, Wolfgang, LEYENS, Christoph, 2021. *Werkstofftechnik 2: Anwendung* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46818-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446468184>.
- MOELLER, Elvira, 2014. *Handbuch Konstruktionswerkstoffe: Auswahl, Eigenschaften, Anwendung* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 3-446-43169-1, 978-3-446-43590-2. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446435902>.
- OSTERMANN, Friedrich, 2014. *Anwendungstechnologie Aluminium* [online]. Berlin [u.a.]: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-43807-7, 978-3-662-43806-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-43807-7>.
- KAMMER, Catrin, 2000. *Magnesium-Taschenbuch: Mg*. Düsseldorf: Aluminium-Verl. ISBN 3-87017-264-9.

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Grundlagen der Konstruktion</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	GIKon_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	6
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	2
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<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_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP120 - schriftliche Prüfung, 120 Minuten (GIKon_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wissen, welche Normen für die Erstellung technischer Zeichnungen zu berücksichtigen sind.</li> <li>• können diese Normen anwenden, um vollständige und normgerechte zeichnerische Darstellungen von Konstruktionen zu erstellen.</li> <li>• können die verschiedenen Projektionsmethoden anwenden.</li> <li>• wissen, welche Toleranzen existieren, und können dieses Wissen richtig anwenden.</li> <li>• können ihr Wissen über die Darstellung verschiedener Maschinenelemente in technischen Zeichnungen anwenden.</li> <li>• können unter Verknüpfung des Wissens neue Bauteile und Baugruppen entwickeln und fertigungsrecht gestalten.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
Inhalte technischer Zeichnungen:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwendete symbolische Darstellungen</li> <li>• Projektionsmethoden zur zeichnerischen Darstellung technischer Produkte</li> <li>• Schnittdarstellungen, Ausbrüche, Ansichten, Einzelheiten</li> <li>• Bemaßung, Bemaßungsregeln, Kantensymbole</li> <li>• ISO-Toleranzsystem, Oberflächenangaben, Form- und Lagetoleranzen, Toleranzrechnung</li> <li>• Typische Maschinenelemente und Normteile und ihre zeichnerische Darstellung</li> <li>• Konstruktionsrichtlinien für verschiedene Fertigungsverfahren</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Erstellung von Freihandskizzen</li><li>• Geometrische Produktspezifikation</li></ul>
<b>Literatur:</b>
<p>Verpflichtend:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• HOISCHEN, Hans und Andreas FRITZ, 2022. <i>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</i>. 38. Auflage. Berlin: Cornelsen. ISBN 978-3-06-452361-6, 3-06-452361-9</li></ul> <p>Empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• GROLLIUS, Horst-W., 2019. <i>Technisches Zeichnen für Maschinenbauer</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46155-0. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.3139/9783446461550">https://doi.org/10.3139/9783446461550</a>.</li><li>• HOISCHEN, Hans und Jochen KRIEBEL, 2011. <i>Praxis des Technischen Zeichnens Metall: Arbeitsbuch für Ausbildung, Fortbildung und Studium</i>. 16. Auflage. Berlin: Cornelsen. ISBN 978-3-589-24198-9</li><li>• FISCHER, Ulrich, 2011. <i>Tabellenbuch Metall 7.0 CD: Formeln &amp; Tabellen interaktiv</i>. Version 7. Auflage. Haan-Gruiten: Verl. Europa-Lehrmittel. ISBN 978-3-8085-1082-7, 978-3-8085-8577-1</li></ul>
<b>Anmerkungen:</b>
Keine Anmerkungen

<b>Statik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	ST_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	7
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	1
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Waltz, Manuela		
<b>Dozent(in):</b>	Waltz, Manuela		
<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>	Statik (ST_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (ST_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</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 analysieren.</li> <li>• sind in der Lage, die Lagerreaktionen und Schnittreaktionen von statisch bestimmten Strukturen unter statischen mechanischen Belastungen zu berechnen.</li> <li>• sind insbesondere in der Lage auch dreidimensionale Problemstellungen sicher zu bearbeiten.</li> <li>• können Schwerpunkte von Linien, Flächen und Volumina berechnen.</li> <li>• verstehen das grundlegende Konzept der Reibung und können Problemstellungen dazu sicher lösen.</li> <li>• kennen die grundlegenden Begriffe der Statik und können sich im Fachgebiet kompetent ausdrücken.</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 der grundlegenden Begriffe und Definitionen</li> <li>• Ebene Kräftesysteme</li> <li>• Tragwerke, inklusive Fachwerke</li> <li>• Schnittgrößen, innere Kräfte und Momente</li> <li>• Räumliche Statik</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Schwerpunktberechnung</li><li>• Reibung</li><li>• Ausblick in die Festigkeitslehre</li></ul>
<b>Literatur:</b>
Verpflichtend: Keine Empfohlen: <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>• HIBBELER, Russell C, 2018. <i>Technische Mechanik 1 - Statik</i>. 14. Auflage. Halbergmoss: Pearson. ISBN 9783863268466.</li></ul>
<b>Anmerkungen:</b>
Keine Anmerkungen

<b>Festigkeitslehre</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FL_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	8
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	2
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Waltz, Manuela		
<b>Dozent(in):</b>	Waltz, Manuela		
<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_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FL_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Statik Mathematik 1			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden:			
<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> <li>• kennen die grundlegenden Begriffe der Elastostatik und können sich im Fachgebiet Festigkeitslehre kompetent ausdrücken, diskutieren sowie berechnete Ergebnisse fachgerecht erläutern.</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <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>Verpflichtend: Keine</p> <p>Empfohlen:</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="http://dx.doi.org/10.3139/9783446446175">http://dx.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 und andere, 2020. <i>Aufgaben zu Technische Mechanik 1–3: Statik, Elastostatik, Kinetik</i>. 10. Auflage. Berlin: Springer Vieweg. ISBN 978-3-662-61300-9, 3-662-61300-X</li> </ul>
<b>Anmerkungen:</b>
<p>In der Lehrveranstaltung werden Übungen bearbeitet, die je nach entsprechend qualitativ bearbeiteter Aufgabe zu Bonuspunkten für die Prüfungsleistung führen. Maximal ist eine Anrechnung von 10% der in der Prüfung erreichbaren Punkte möglich.</p>

<b>Thermodynamik 1</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	TD_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	9
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	2
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<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:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Thermodynamik 1 (TD_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (TD_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</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> <li>3. Zustandsänderungen von Modellkörper</li> <li>4. Kreisprozesse eines perfekten Gases</li> </ol>			

5. Kreisprozesse mit reinen Fluiden
<b>Literatur:</b>
Verpflichtend: Keine Empfohlen: <ul style="list-style-type: none"><li>• BAEHR, Hans Dieter, KABELAC, Stephan, 2016. <i>Thermodynamik: Grundlagen und technische Anwendungen</i> [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-49568-1. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-662-49568-1">https://doi.org/10.1007/978-3-662-49568-1</a>.</li><li>• CERBE, Günter, WILHELMS, Gernot, 2021. <i>Technische Thermodynamik: theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen: mit 217 Bildern, 40 Tabellen, 136 Beispielen, 139 Aufgaben und 182 Kontrollfragen</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46813-9. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.3139/9783446468139?locatt=mode:legacy">https://doi.org/10.3139/9783446468139?locatt=mode:legacy</a>.</li><li>• WILHELMS, Gernot, ZINDLER, Henning, 2022. <i>Übungsaufgaben Technische Thermodynamik: mit 53 vorgerechneten Beispielen und 188 Aufgaben</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-47456-7. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.3139/9783446474567?locatt=mode:legacy">https://doi.org/10.3139/9783446474567?locatt=mode:legacy</a>.</li></ul>
<b>Anmerkungen:</b>
Keine Anmerkungen

<b>Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	ETE_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	10
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	1
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	wechselnde Angebotssemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Müller, Dieter		
<b>Dozent(in):</b>	Kochdumper, Niklas		
<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_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (ETE_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</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> <li>• erkennen ihren eigenen Lernstil beim Lernen.</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <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>Verpflichtend:</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>Empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <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>• ZASTROW, Dieter, 2018. <i>Elektrotechnik: ein Grundlagenlehrbuch</i>. 20. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-19306-5, 3-658-19306-9.</li> </ul>
<b>Anmerkungen:</b>
Keine Anmerkungen

<b>Fertigungsverfahren</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	Fertverf_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	11
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	1
<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>	Feistle, Martin; Meyer, Roland		
<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>	Fertigungsverfahren (Fertverf_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (Fertverf_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</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> <li>• Urformung</li> <li>• Umformung</li> <li>• Trennen (Schwerpunkt Zerspantechnologie)</li> </ul>			

- Fügeverfahren
- Kunststoffverarbeitung
- Nachhaltigkeit: Einführung und Energieverbrauch / Effizienz

**Literatur:**

Verpflichtend:

- 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>.
- 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>.

Empfohlen:

Keine

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Projekt Organisation und Gründung von Betrieben</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	POrgaGBetr_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	12
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	1
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Götz, Heike		
<b>Dozent(in):</b>	Schönacher, Manfred		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	58 h	
	Selbststudium:	37 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Projekt Organisation und Gründung von Betrieben (POrgaGBetr_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	StA+Koll. - Studienarbeit mit Kolloquium, schriftliche Ausarbeitung 8-15; Präsentation 15-20 Folien, mündliche Prüfung Dauer 15 Minuten (POrgaGBetr_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Projektteil</p> <p>Die Studierenden können eine komplexe praxisorientierte Aufgabenstellung über ein Semester hinweg erfolgreich bearbeiten und lösen. Insbesondere sind Sie in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich systematisch in ein für sie neues Fachthema einzuarbeiten.</li> <li>• Informationen und Daten zielorientiert zu erheben, zu analysieren und wissenschaftlich korrekt zu zitieren.</li> <li>• für konkrete betriebswirtschaftliche Fragestellungen begründete Lösungen im Team zu finden.</li> <li>• Arbeitsergebnisse überzeugend zu präsentieren und nach technisch-wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren.</li> <li>• Methoden der Kreativitätstechniken und des Projektmanagements anzuwenden.</li> </ul> <p>Theorieteil Betriebsorganisation</p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gewinnen einen Überblick über die Teilbereiche der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre.</li> <li>• entwickeln und stärken ein „ganzheitliches betriebswirtschaftliches Denken“ indem Sie die Zusammenhänge und Zielsetzungen der einzelnen Teilbereiche in einem produzierenden Unternehmen verstehen.</li> <li>• können wesentliche Grundbegriffe der BWL, unterschiedliche Organisationsformen, die Phasen der Produktentstehung sowie die wesentlichen Aufgaben der Produktionsplanung und -steuerung erläutern.</li> </ul> <p>Für Dual-Studierende:</p>			

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

**Inhalt:**

## Projektteil:

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

## Theorieteil Betriebsorganisation:

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

## Dual-Studierende:

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

**Literatur:**

## Verpflichtend:

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

## Empfohlen:

Keine

**Anmerkungen:**

1. Projektteil (60 Prozent) bestehend aus:

Projektarbeit mit folgenden Bestandteilen:

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

Teilnahme an Gruppenterminen verpflichtend.

2. Theorieteil (40 Prozent)

Schriftliche Abfrage außerhalb Prüfungszeitraum (Teilnahme verpflichtend)

<b>Maschinenelemente 1</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	ME1_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	13
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	3
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Feifel, Elke		
<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>	Maschinenelemente 1 (ME1_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (ME1_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Statik, Festigkeitslehre, Werkstofftechnik 1, Konstruktion 1 Alle Prüfungen und bestehenserheblichen Leistungsnachweise des 1. und 2. Semesters bis auf drei Ausnahmen			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Teilnehmer in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungen und Funktionen der besprochenen Maschinenelemente zu verstehen und zu bewerten.</li> <li>• die erlernten Kenntnisse auf andere Maschinenelemente zu übertragen.</li> <li>• für eine Konstruktion selbstständig die geeigneten Maschinenelemente auszuwählen, diese zu dimensionieren und in die Gesamtkonstruktion zu integrieren.</li> <li>• die Berechnungs- und Gestaltungsmethoden im Fach Maschinenelemente anzuwenden und in ihre Kenntnisse über Statik, Festigkeitslehre, Werkstoffkunde und Konstruktionslehre sinnvoll einzuordnen und zu verknüpfen.</li> <li>• die Terminologie des Faches anzuwenden und die Aufgabenstellungen entsprechend mit Fachkollegen zu diskutieren.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Befestigungsschrauben (Verspannungsschaubild, Dauerfestigkeit)</li> <li>• Bewegungsschrauben (Wirkungsgrad, Selbsthemmung)</li> <li>• Federn (Schraubenfedern, Tellerfedern, Schenkelfedern)</li> <li>• Stifte und Bolzen (Tragfähigkeit, Scherbeanspruchung)</li> <li>• Schweißverbindungen (Schweißverfahren, Nahtarten, Nahtformen, Berechnung im Maschinenbau)</li> <li>• Klebeverbindungen (Klebmechanismus, Klebstoffe, Scherung)</li> <li>• Nietverbindungen (Nietarten, Scherung, Leibung)</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Kupplungen</li><li>• Dichtung und Schmierung</li></ul>
<b>Literatur:</b>
Verpflichtend: Keine Empfohlen: <ul style="list-style-type: none"><li>• DECKER, Karl-Heinz, KABUS, Karlheinz, RIEG, Frank, WEIDERMANN, Frank, ENGELKEN, Gerhard, HÄCKENSCHMIDT, 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><li>• WITTEL, Herbert, SPURA, Christian, JANNASCH, Dieter, 2021. <i>Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung</i> [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-34160-2. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-34160-2">https://doi.org/10.1007/978-3-658-34160-2</a>.</li></ul>
<b>Anmerkungen:</b>
Keine Anmerkungen

<b>Maschinenelemente 2</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	ME2_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	14
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	4
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Moll, Klaus-Uwe		
<b>Dozent(in):</b>	Moll, Klaus-Uwe		
<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_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung/inverted classroom/digitale Durchführung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (ME2_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Statik, Festigkeitslehre, Werkstofftechnik 1, KON 1, Maschinenelemente 1			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Am Ende der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage			
<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, überschlägige Auslegung, Schadensarten)</li> <li>• Riementriebe (Flach-, Keil- und Zahnriemen)</li> <li>• Kettentriebe</li> </ul>			

**Literatur:**

## Verpflichtend:

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

## Empfohlen:

- DECKER, Karl-Heinz, KABUS, Karlheinz, RIEG, Frank, 2018. *Maschinenelemente - Aufgaben* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45305-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446453050>.
- WITTEL, Herbert, JANNASCH, Dieter, VOSSIEK, Joachim, 2019. *Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung* [online]. Wiesbaden: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-658-26280-8. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-26280-8>.
- KÜNNE, Bernd und andere, Band 1. Mit Tabellen und Diagrammen sowie zahlreichen Beispielrechnungen. 2007. *Maschinenteile*. 10. Auflage. Stuttgart [u.a.]: Teubner. ISBN 978-3-8351-0093-0
- NIEMANN, Gustav, WINTER, Hans, HÖHN, Bernd-Robert, 2019. *Maschinenelemente Band 1* [online]. Berlin: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-662-55482-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-55482-1>.
- NIEMANN, Gustav, Hans WINTER und Bernd-Robert HÖHN, 2002. *Maschinenelemente Bd. 2*. Berlin: Springer. ISBN 3-540-11149-2
- NIEMANN, Gustav, Hans WINTER und Bernd-Robert HÖHN, 2003. *Maschinenelemente Bd. 3*. Berlin: Springer.
- HABERHAUER, Horst, 2018. *Maschinenelemente: Gestaltung, Berechnung, Anwendung* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-53048-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-53048-1>.
- KABUS, Karlheinz, RIEG, Frank, WEIDERMANN, Frank, ENGELKEN, Gerhard, HACKENSCHMIDT, Reinhard, ALBER-LAUKANT, Bettina, DECKER, Karl-Heinz, 2018. *Maschinenelemente - Formeln* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45306-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446453067>.

**Anmerkungen:**

## 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 10 Prozent Bonuspunkte möglich. Es besteht kein Anspruch auf die Durchführung des Bonussystems im jeweiligen Semester.

<b>Methoden der Produktentwicklung und CAD</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	MethProdCAD_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	15
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	3
<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>	Fuchs, Daniel (MethProdCAD_FT) Beil, Florian; Sitzmann, Gerald; Stadlberger, Korbinian; Wulf, Kay-Markus (MethProdCAD_P_FT)		
<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 und CAD (MethProdCAD_FT) Methoden der Produktentwicklung und CAD (Zulassungsvoraussetzung) (MethProdCAD_P_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/Pr seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (MethProdCAD_FT) LN - prA - mit/ohne Erfolg teilgenommen (MethProdCAD_P_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Vorlesung „Grundlagen der Konstruktion“ gehört			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die systematische und methodengestützte Vorgehensweise in der 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> <li>• entwickeln eigenständig Bauteile und Baugruppen mit dem 3D-CAD-System CATIA (Erstellung von Modellen, Erstellung von Baugruppen, Ableitung normgerechter Zeichnungen).</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> </ul>			

- Lösungssuche und Kreativitätstechniken zur Lösungsfindung
- Systematische Aufbereitung von Lösungsansätzen (Morphologie) und Variations- und Kombinations-techniken
- Bewertung von Konzepten und Konzeptauswahl
- Erstellung technischer Entwürfe, Entwurfskonstruktion
- Gestaltungsgrundregeln, -richtlinien und -prinzipien
- Grundlegende Konstruktionselemente
- Semesterübung zur Umsetzung des gelernten Stoffs
- Arbeiten mit dem 3D-CAD-System CATIA (Bauteilkonstruktion, Baugruppenkonstruktion, Zeichnungsableitung)

**Literatur:**

## Verpflichtend:

- KOLLER, Rudolf, 1998. *Konstruktionslehre für den Maschinenbau: Grundlagen zur Neu- und Weiterentwicklung technischer Produkte mit Beispielen* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-642-80417-5, 978-3-642-80418-2. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-80417-5>.
- EHRENSPIEL, Klaus, MEERKAMM, Harald, 2017. *Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44908-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446449084>.
- CONRAD, Klaus-Jörg, 2019. *Grundlagen der Konstruktionslehre: Methoden und Beispiele für den Maschinenbau und die Gerontik ; mit zahlreichen Kennntnisfragen und Aufgabenstellungen mit Lösungen* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45322-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446453227>.
- LINDEMANN, Udo, 2009. *Methodische Entwicklung technischer Produkte: Methoden flexibel und 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>.
- 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>.

## Empfohlen:

Keine

**Anmerkungen:**

## 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 10 Prozent Bonuspunkte möglich. Es besteht kein Anspruch auf die Durchführung des Bonussystems im jeweiligen Semester.

<b>Projekt Konstruktion und Entwicklung</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	ProKonEntw_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	16
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	4
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	Winter- und Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Binder, Thomas		
<b>Dozent(in):</b>	Beil, Florian; Diel, Sergej; Koval, Leonid; Olzem, Sebastian; Riess, Hermann; Romano, Marco; Roth, Michael; Seitz, Sebastian		
<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 Konstruktion und Entwicklung (ProKonEntw_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	S/Pr – Seminar/Praktikum		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	Proj - Projektarbeit mit mdl. Präsentation (15 min) und schriftlicher Ausarbeitung (5 - 25 Seiten) (ProKonEntw_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können eine komplexe Entwicklungs- und Konstruktionsaufgabe über ein Semester hinweg in einem Team selbstständig und erfolgreich bearbeiten.</li> <li>• erwerben die Fertigkeit und die Methoden, das ingenieurwissenschaftlich-technische Grundlagenwissen an konkreten ingenieurgemäßen Aufgabenstellungen, z.B. Entwicklung, Entwurf und Konstruktion von Fahrzeugteilen und -komponenten anzuwenden.</li> <li>• können sich in eine für sie neue Themenstellung konstruktiver Art eigenständig einarbeiten und diese unter Anwendung ingenieurwissenschaftlicher Methoden systematisch bearbeiten. Als integraler Bestandteil von diesen Entwicklungsarbeiten gehören auch Kompetenzen wie Simulation, digital twin und Datenauswertung.</li> <li>• sind zur Ausführung von Konstruktionen nach funktionellen, technisch-wirtschaftlichen, fertigungstechnischen und umweltbezogenen Kriterien befähigt.</li> <li>• können erzielte Projektergebnisse kompetent diskutieren, präsentieren und gemäß dem technischen Standard dokumentieren.</li> <li>• verstehen das Zusammenwirken verschiedener Fachdisziplinen im Konstruktionsprozess.</li> <li>• besitzen Methoden- und Sozialkompetenz in Bereichen wie Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Kreativtechniken, Projektmanagement und Zeitmanagement.</li> </ul> <p>Für Dual-Studierende:</p>			

<p>Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung sind Dual-Studierende 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.</p>
<p><b>Inhalt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung einer praxisnahen, konstruktiven Studienarbeit und methodischer Entwicklungsarbeit im Team; die Aufgaben differieren von Semester zu Semester; meist werden mehrere Themen angeboten, aus welchen eines ausgewählt wird.</li> <li>• Kennenlernen und Anwendung methodischer Konstruktion und Erlernen von Entwicklungsmethoden</li> </ul> <p>Aufgrund der bereits gesammelten Praxiserfahrung im Dual-Unternehmen haben Dualstudierende eine bessere Ausgangsposition zur Erarbeitung der Lehrinhalte. Die Praxiserfahrung wird im Praktikum aktiv eingebunden, Dualstudierende können ihr Wissen und bereits erworbenen Kompetenzen einbringen.</p> <p>Angepasste Lehrveranstaltungen für Dual-Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei entsprechender fachlicher Eignung können auch Projekte im Rahmen der Praxisphase durchgeführt werden. Für deren Anerkennung und Benotung ist ein entsprechender Projektbericht einzureichen. Regularien sind dem Anrechnungsleitfaden zu entnehmen.</li> <li>• Erhöhte Komplexität der Projektaufgabe bei vorhandenen Lehrveranstaltungen</li> <li>• Berücksichtigung der vertieften Anwendbarkeit der Inhalte</li> </ul>
<p><b>Literatur:</b></p> <p>Verpflichtend: Keine</p> <p>Empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GEUPEL, Helmut, 1996. <i>Konstruktionslehre: Methodisches Konstruieren für das praxisnahe Studium</i> [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-642-61098-1, 978-3-540-60625-3. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-642-61098-1">https://doi.org/10.1007/978-3-642-61098-1</a>.</li> <li>• BENDER, Beate, GERICKE, Kilian, PAHL, Gerhard, 2021. <i>Pahl/Beitz Konstruktionslehre: Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung</i> [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-57303-7. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-662-57303-7">https://doi.org/10.1007/978-3-662-57303-7</a>.</li> <li>• KURZ, Ulrich und Hans HINTZEN, 2009. <i>Konstruieren, Gestalten, Entwerfen: ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Studium der Konstruktionstechnik</i>. Wiesbaden: Vieweg und Teubner. ISBN 978-3-8348-0219-4</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><b>Anmerkungen:</b></p> <p>Für Dual-Studierende: Dual-Unternehmen werden dazu aufgefordert, Projektthemen in das Modul einzubringen, die von den Dual-Studierenden bearbeitet werden. Ggf. können nicht Dual-Studierende an diesen Projekten teilnehmen, sofern die Teilnehmerzahl dies zulässt.</p>

<b>Dynamik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	DYN_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	17
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	3
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Gaul, Andreas		
<b>Dozent(in):</b>	Gaul, Andreas		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Dynamik (DYN_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (DYN_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</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>• können physikalische Vektoren in unterschiedlichen Koordinatensystemen darstellen.</li> <li>• kennen das Konzept der generalisierten Koordinaten und sind in der Lage, die Wahl der Koordinaten vorzunehmen.</li> <li>• verstehen die Zerlegung allgemeiner Starrkörperbewegungen in Translations- und Rotationsbewegungen.</li> <li>• verstehen den Zusammenhang zwischen Kräften und Bewegungen.</li> <li>• können Standardgelenke in Form von Bindungsgleichungen berücksichtigen.</li> <li>• kennen die wichtigsten Prinzipien der technischen Mechanik.</li> <li>• sind in der Lage, die Schnittmethode anzuwenden.</li> <li>• können den Kräftesatz und den Momentensatz anwenden.</li> <li>• beherrschen das Prinzip von d'Alembert (formale Rückführung der Kinetik auf die Statik).</li> <li>• wissen, wie das dynamische Grundgesetz in unterschiedlichen Koordinatensystemen auszuwerten ist.</li> <li>• wissen, wie der Energiesatz auf Einzelkörper und Mehrkörpersysteme anzuwenden ist und kennen die zugehörigen Gültigkeitsbereiche.</li> <li>• beherrschen unterschiedliche Methoden zur Aufstellung der Bewegungsgleichungen von Massenpunktsystemen und Starrkörpersystemen.</li> </ul>			

**Inhalt:**

- Grundlagen der Dynamik
- Kinematik des Massenpunktes
- Kinematik des starren Körpers
- Kinetik des Massenpunktes
- Kinetik des starren Körpers
- Mehrkörpersysteme
- Arbeit- und Energiesatz für Mehrkörpersysteme
- Stoß starrer Körper
- Schwingungen
- Eigenständige Bearbeitung von Übungsaufgaben

**Literatur:**

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

- BALKE, Herbert, 2020. *Einführung in die Technische Mechanik: Kinetik* [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-59096-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-59096-6>.
- MAHNKEN, Rolf, 2024. *Lehrbuch der Technischen Mechanik - Band 3: Dynamik: Eine anschauliche Einführung* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-59886-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-59886-3>.
- SZABÓ, István, 1966. *Einführung in die technische Mechanik: Nach Vorlesungen* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-00091-5, 978-3-662-00092-2. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-00091-5>.
- MAGNUS, Kurt und Hans H. MÜLLER-SLANY, 2005. *Grundlagen der Technischen Mechanik*. Wiesbaden: Springer.
- DANKERT, Jürgen, DANKERT, Helga, 2013. *Technische Mechanik: Statik, Festigkeitslehre, Kinematik/Kinetik* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien PDF e-Book. ISBN 978-3-8348-2235-2. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-2235-2>.
- ELLER, Conrad, HOLZMANN, Günther, MEYER, Heinz, SCHUMPICH, Georg, 2019. *Technische Mechanik Band 2* [online]. Stuttgart: Teubner PDF e-Book. ISBN 978-3-658-25587-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-25587-9>.
- HIBBELER, Russell C., 2021. *Technische Mechanik Band 3 Dynamik*. 14. Auflage. München: Pearson. ISBN 978-3-86894-408-2, 3-86894-408-7
- GROSS, Dietmar, EHLERS, Wolfgang, WRIGGERS, Peter, 2022. *Formeln und Aufgaben zur technischen Mechanik, 3 Kinetik, Hydrodynamik* [online]. Berlin: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-662-66190-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-66190-1>.

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Maschinendynamik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	MD_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	18
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	4
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Waltz, Manuela		
<b>Dozent(in):</b>	Bienert, Jörg		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Maschinendynamik (MD_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (MD_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</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> <li>• Systeme mit mehreren Freiheitsgraden, Einführung der Matrixschreibweise, Analogien</li> <li>• Aufbau eines Rechenmodells, Diskretisierung, Kennwertermittlung, Reduktion der Freiheitsgrade</li> </ul>			

- 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
- Rotordynamik

**Literatur:**

## Verpflichtend:

- GASCH, Robert, NORDMANN, Rainer, PFÜTZNER, Herbert, 2006. *Rotordynamik* [online]. Berlin [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-540-41240-3, 978-3-540-33884-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/3-540-33884-5>.

## 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_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	19
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	3
<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>	Finite Elemente Methode (FEM_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/Pr - seminaristischer Unterricht/Übung/Rechnerpraktikum		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FEM_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen und verstehen die theoretischen Grundlagen der Finiten Elemente Methode (FEM).</li> <li>• erwerben vertiefte Kenntnisse aus der Festigkeitslehre und können diese auf die Bewertung von FEM-Ergebnissen anwenden.</li> <li>• können die FEM auf Probleme im Ingenieurwesen, v.a. in der Strukturmechanik, anwenden.</li> <li>• können eigenständig einfache Problemstellungen aus den Gebieten 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>• wenden mathematische Methoden sicher auf Problemstellungen der FEM an.</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>• Arbeitssatz; Prinzip der virtuellen Arbeit; Matrix-Steifigkeits-Methode</li> <li>• Anwendung der FEM in der Dynamik und Wärmeleitung</li> <li>• Methodisches Vorgehen bei FEM-Berechnungen</li> <li>• Überblick über weitere Einsatzgebiete</li> <li>• Einfache nichtlineare Anwendungen</li> <li>• Spezielle Anwendungen in der Fahrzeugtechnik (z.B. Crash-Simulation)</li> </ul>			

- Praktische Übungen am Rechner zu den Themen Spannungsanalyse, Dynamik und Wärmeleitung unter Einsatz kommerzieller Software
- Diskussion und Bewertung von Modellen und Ergebnissen
- Eigenständige Bearbeitung von Übungsaufgaben am Rechner

**Literatur:**

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

- KLEIN, Bernd, 2015. *FEM: Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau*. 10. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-06053-4, 3-658-06053-0.
- GEBHARDT, Christof, 2018. *Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench: Einführung in die lineare und nichtlineare Mechanik* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45740-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446457409>.
- MEYWERK, Martin, 2007. *CAE-Methoden in der Fahrzeugtechnik: mit 10 Tabellen* [online]. Berlin: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-540-49866-7, 3-540-49866-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-540-49867-4>.

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Thermodynamik 2</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	TD2_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	20
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	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>	König, Ludwig		
<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>	Thermodynamik 2 (TD2_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/PR - seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (TD2_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Thermodynamik 1			
<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> <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> </ul>			

- Erzwungene Konvektion
  - Freie Konvektion
  - Wärmeübertrager
- Wärmetransport durch Wärmestrahlung
- Grundbegriffe der Strahlung
  - Festkörperstrahlung
- Praktikum
- Versuchsvorbereitung
  - Versuchsdurchführung
  - Versuchsauswertung

**Literatur:**

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

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

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Strömungsmechanik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	STM_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	21
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	4
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Költzsch, Konrad		
<b>Dozent(in):</b>	Költzsch, Konrad (STM_FT) Költzsch, Konrad (STM_P_FT)		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	58 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Strömungsmechanik (STM_FT) Strömungsmechanik (Zulassungsvoraussetzung) (STM_P_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/PR - seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (STM_FT) LN - prA - mit/ohne Erfolg teilgenommen (STM_P_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	<p>LN = erfolgreiches Bestehen des integrierten Praktikums</p> <p>Im Rahmen des Praktikums werden insgesamt 5 Versuche im Labor durchgeführt. Die Studierenden erstellen jeweils ein Versuchsprotokoll. Zusätzlich muss eine Übungsaufgabe im Unterricht vorgerechnet werden. Der Leistungsnachweis (Prädikat „bestanden“) gilt als erbracht, wenn die Versuche erfolgreich durchgeführt wurden und die Vorrechnung der Aufgabe zufriedenstellend erfolgte.</p>		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• relevante Fachtermini der Strömungsmechanik korrekt anzuwenden.</li> <li>• inkompressible und kompressible Umströmungs- und Durchströmungsvorgänge analytisch zu berechnen und fachgerecht zu beurteilen.</li> <li>• Druckverluste und den Energieaufwand in strömungstechnischen Anwendungen analytisch abzuschätzen und kritisch zu bewerten.</li> <li>• grundlegende Prinzipien und Vorgehensweisen der Strömungssimulation (Computational Fluid Dynamics) im Kontext der Digitalisierung zu erläutern.</li> <li>• in den Praktika eigenständig Strömungsmesstechnik anzuwenden, Experimente durchzuführen, Messergebnisse zu analysieren und diese nachvollziehbar zu dokumentieren.</li> </ul>		
<b>Inhalt:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Grundbegriffe der Strömungsmechanik</li> <li>• Stoffeigenschaften von Fluiden (Dichte, Viskosität)</li> </ul>		

- Hydrostatik und Aerostatik
- Erhaltungsgleichungen: Kontinuitätsgleichung, Bernoulli-Gleichung, Impulserhaltung, Navier-Stokes-Gleichungen
- Ähnlichkeitskennzahlen, insbesondere Reynolds- und Mach-Zahl
- Inkompressible Durchströmung: Rohrströmung, laminare und turbulente Strömung, Druckverluste, Rohrreibung, nichtkreisförmige Querschnitte, Verluste in Rohrleitungselementen
- Inkompressible Umströmung: Grenzschichten, Druck- und Reibungswiderstand, aerodynamische Kräfte an Fahrzeugen und Tragflügeln, Magnus-Effekt
- Kompressible Strömungen: Grundgleichungen, Rohrströmung, Ausströmvorgänge, Laval-Düse
- Überblick über Strömungssimulation (Vorgehensweise, Grundgleichungen, Anwendungsbeispiele)
- Laborpraktika zu Windkanaluntersuchungen, Umströmung und Durchströmung

**Literatur:**

Verpflichtend:

- 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, 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>.

Empfohlen:

Keine

**Anmerkungen:**

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

Das FW-Modul ist für B-WI und B-EGM wählbar.

<b>Fahrzeugmotoren</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FzgMot_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	22
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	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>	Morath, Jan; Odendall, Bodo; Stark, Michael		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Fahrzeugmotoren (FzgMot_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/Pr - seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FzgMot_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Fächer des Grundstudiums erfolgreich abgeschlossen, Grundlagen der Fahrzeugtechnik, Thermodynamik 1			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Nach einer erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zu verstehen, wie und warum der Klimawandel eine Transformation in Richtung nachhaltiger Mobilität notwendig macht.</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 batterie-elektrischen 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> <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>• Grundlagen der Fahrzeugantriebe</li> <li>• Verbrennungsmotoren und nachhaltige Kraftstoffe</li> </ul>			

- Batterieelektrische Antriebe
- Hybridisierung
- Brennstoffzellenantriebe

**Literatur:**

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

- HENDERSHOT, J.R. und T.J.E. MILLER, 2010. *Design of Brushless Permanent-Magnet Machines*. ISBN 978-0984068708.
- ELGOWAINY, Amgad, 2021. *Electric, Hybrid, and Fuel Cell Vehicles* [online]. New York, NY: Springer New York PDF e-Book. ISBN 978-1-07-161492-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-1-0716-1492-1>.
- HOSSAIN, Md. Faruque, 2021. *Global sustainability in energy, building, infrastructure, transportation, and water technology* [online]. Cham, Switzerland: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-030-62376-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-62376-0>.
- HEYWOOD, J., 2018. *Internal Combustion Engine Fundamentals*. ISBN 978-1260116106.
- ZAPF, Martin, PENGG, Hermann, BÜTLER, Thomas, BACH, Christian, WEINDL, Christian, 2021. *Kosteneffiziente und nachhaltige Automobile: Bewertung der realen Klimabelastung und der Gesamtkosten – Heute und in Zukunft* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-33251-8. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-33251-8>.
- DOPPELBAUER, Martin, 2025. *Grundlagen der Elektromobilität: Technik, Praxis, Energie und Umwelt* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-44828-8. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-44828-8>.
- SCHREINER, Klaus, 2017. *Verbrennungsmotor - kurz und bündig* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-19426-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-19426-0>.
- KLELL, Manfred, EICHLSEDER, Helmut, TRATTNER, Alexander, 2018. *Wasserstoff in der Fahrzeugtechnik: Erzeugung, Speicherung, Anwendung* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-20447-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-20447-1>.

**Anmerkungen:**

Bonussystem - In der Lehrveranstaltung kann von jedem Studierenden ein Simulationspraktikum bearbeitet und präsentiert werden, das 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 10 Prozent Bonuspunkte möglich. Es besteht kein Anspruch auf die Durchführung dieses Systems.

<b>Grundlagen der Fahrzeugtechnik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	GFZT_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	23
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	4
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Helmer, Thomas		
<b>Dozent(in):</b>	Göllinger, Harald; Helmer, 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 Fahrzeugtechnik (GFZT_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (GFZT_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</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 im Gesamtfahrzeug, insbesondere die Zusammenhänge zu Fahrwiderständen und Fahrdynamik.</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 Antriebsstrangs und Fahrwerks eines Personenkraftwagens und verstehen deren Funktionsweisen.</li> <li>• können Zusammenhänge im Kraftfahrzeug abstrahieren und analysieren.</li> <li>• kennen Bordnetz und wesentliche Bussysteme im Fahrzeug: LIN, CAN, MOST, FlexRay, automotive Ethernet.</li> <li>• verstehen die Grundlagen der Fahrzeugsicherheit und deren Zusammenhänge zum Gesamtfahrzeug.</li> <li>• kennen die Grundlagen des Automatisierten Fahrens.</li> <li>• verstehen die Grundbegriffe und Methoden der Typprüfung für PKW/Straßenfahrzeuge (USA, China und Europa).</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung</li> <li>2. Ausgewählte Grundlagen der Fahrzeugdynamik</li> <li>3. Fahrzeugantrieb</li> </ol>			

<p>4. Fahrwerk  5. Bordnetz  6. Typzulassung  7. Fahrzeugsicherheit  8. Automatisiertes Fahren</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <p>Verpflichtend:  Keine</p> <p>Empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• HAKEN, Karl-Ludwig, 2015. <i>Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik: mit 36 Tabellen sowie 20 Übungsaufgaben</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44216-0, 978-3-446-44105-7. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.3139/9783446441057">https://doi.org/10.3139/9783446441057</a>.</li> <li>• NAUNHEIMER, Harald, Bernd BERTSCHE und Gisbert LECHNER, 2007. <i>Fahrzeuggetriebe: Grundlagen, Auswahl, Auslegung und Konstruktion; 85 Tabellen</i>. Berlin [u.a.]: Springer. ISBN 978-3-540-30625-2</li> <li>• HEISSING, Bernd, Metin ERSOY und Stefan GIES, 2013. <i>Fahrwerkhandbuch: Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven</i>. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-01991-4, 3-658-01991-3</li> <li>• BRAESS, Hans-Hermann und U. SEIFFERT, 2013. <i>Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik</i>. Berlin: Springer. ISBN 978-3-658-09528-4 (8. Aufl.)</li> <li>• FISCHER, Richard und Rolf GESCHIEDLE, 2013. <i>Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik</i>. 30. Auflage. Haan-Grutten: Europa-Lehrmittel Nourney. ISBN 9783808522400</li> <li>• REIF, Konrad, 2011. <i>Bosch Grundlagen Fahrzeug- und Motorentechnik: konventioneller Antrieb, Hybridantriebe, Bremsen, Elektronik</i>. Wiesbaden: Vieweg + Teubner. ISBN 978-3-8348-1598-9, 3-8348-1598-5</li> <li>• MITSCHKE, Manfred, WALLENTOWITZ, Henning, 2014. <i>Dynamik der Kraftfahrzeuge</i> [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien PDF e-Book. ISBN 978-3-658-05068-9, 978-3-658-05067-2. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-05068-9">https://doi.org/10.1007/978-3-658-05068-9</a>.</li> <li>• ERSOY, Metin, GIES, Stefan, HEISSING, Bernd, 2017. <i>Fahrwerkhandbuch: Grundlagen – Fahrdynamik – Fahrverhalten – Komponenten – Elektronische Systeme – Fahrerassistenz – Autonomes Fahren – Perspektiven</i> [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-15468-4. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-15468-4">https://doi.org/10.1007/978-3-658-15468-4</a>.</li> <li>• WINNER, Hermann, 2015. <i>Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort</i> [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien PDF e-Book. ISBN 978-3-658-05734-3. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-05734-3">https://doi.org/10.1007/978-3-658-05734-3</a>.</li> <li>• BUBB, Heiner, BENGLER, Klaus, GRÜNEN, Rainer E., VOLLRATH, Mark, 2021. <i>Automotive Ergonomics</i> [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-33941-8. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-33941-8">https://doi.org/10.1007/978-3-658-33941-8</a>.</li> <li>• SCHÖNEBURG, Rodolfo, 2023. <i>Integrale Sicherheit von Kraftfahrzeugen: Biomechanik – Unfallvermeidung – Insassenschutz – Sensorik – Sicherheit im Entwicklungsprozess</i> [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-42806-8. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-42806-8">https://doi.org/10.1007/978-3-658-42806-8</a>.</li> </ul>
<p><b>Anmerkungen:</b></p> <p>Keine Anmerkungen</p>

<b>Mess- und Regelungstechnik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	MRTechnik_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	24
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	4
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Müller, Dieter		
<b>Dozent(in):</b>	Niederländer, Simon		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Mess- und Regelungstechnik (MRTechnik_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/Pr - seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (MRTechnik_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	LN = erfolgreiches Bestehen des integrierten Praktikums		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Ingenieurmathematik 1, Ingenieurmathematik 2			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen und verwenden die fachspezifische Terminologie sicher.</li> <li>• kennen Verfahren der klassischen Regelungstechnik.</li> <li>• entwerfen einen Regelkreis mit Hilfe der Laplacetransformation, indem sie eine Reglerstruktur auswählen sowie Parameter mit Hilfe klassischer Methoden bestimmen.</li> <li>• bestimmen die dynamischen Eigenschaften eines Systems im Zustandsraum und entwerfen eine Zustandsrückführung.</li> <li>• benennen die Eigenschaften von im Kfz. üblichen Sensoren u. Aktoren.</li> <li>• wenden gelernte Methoden auf ähnliche Probleme der Mess- und Regelungstechnik an.</li> <li>• kennen die Grundbegriffe der Messtechnik.</li> <li>• kennen wichtige Messaufnehmer und deren Eigenschaften für Messgrößen, die im Fahrzeugumfeld vorkommen.</li> <li>• verstehen Datenblätter von Messgliedern und -geräten und können geeignete Messglieder und -geräte für Messaufgaben auswählen.</li> <li>• können Messabweichungen abschätzen, bestimmen und beurteilen.</li> <li>• können die Verteilungsfunktion anwenden, auch über die Messtechnik hinaus.</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 Mess- und Regelungstechnik ein und können über diese kompetent diskutieren.</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <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>• Verfahren der Regelungstechnik</li> <li>• Beschreibung linearer kontinuierlicher Systeme im Zeitbereich</li> <li>• Beschreibung linearer kontinuierlicher Systeme im Frequenzbereich: Laplace-Transformation, Übertragungsfunktion, Frequenzgang</li> <li>• Lineare Übertragungsglieder</li> <li>• Der einschleifige Regelkreis: Führungs- und Störverhalten, Reglersynthese und Stabilitätskriterien: Hurwitz-Kriterium, Nyquist-Kriterium, Wurzelortskurven.</li> <li>• Darstellung von Systemen im Zustandsraum: Normalformen, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit, Zustandsrückführung, Beobachter</li> <li>• Eigenschaften von Sensoren und Aktoren im Fahrzeugumfeld</li> <li>• Grundbegriffe der Messtechnik</li> <li>• Messabweichungen einschließlich der statistischen Grundlagen zur Behandlung zufälliger Abweichungen, Fehlerfortpflanzung, lineare Regression, dynamisches Verhalten und dynamische Abweichungen von Messgliedern</li> <li>• Messung mechanischer und elektrischer Größen, digitale Messung, Messsysteme</li> </ul>
<b>Literatur:</b> <p>Verpflichtend:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UNBEHAUEN, Heinz, 2008. <i>Regelungstechnik / Band 1</i>. 15. Auflage. Braunschweig [u.a.]: Vieweg. ISBN 978-3-8348-0497-6.</li> <li>• LUNZE, Jan, Band 1[2020. <i>Regelungstechnik</i> [online]. Berlin [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-662-60746-6. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-662-60746-6">https://doi.org/10.1007/978-3-662-60746-6</a>.</li> </ul> <p>Empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LUTZ, Holger und Wolfgang WENDT, 2021. <i>Taschenbuch der Regelungstechnik: mit MATLAB und Simulink</i>. 12. Auflage. Haan-Gruiten: Verlag Europa-Lehrmittel. ISBN 978-3-8085-5870-6</li> <li>• BOLTON, William, 2006. <i>Bausteine mechatronischer Systeme</i>. München; Boston &lt;&lt;[u.a.]&gt;&gt;: Pearson Studium. ISBN 978-3-8273-7262-8, 3-8273-7262-3.</li> <li>• HOFFMANN, Jörg, ADUNKA, Franz, 2015. <i>Taschenbuch der Messtechnik: mit 64 Tabellen</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44511-6, 978-3-446-44271-9. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.3139/9783446445116">https://doi.org/10.3139/9783446445116</a>.</li> <li>• WEICHERT, Norbert, WÜLKER, Michael, 2010. <i>Messtechnik und Messdatenerfassung</i> [online]. München: Oldenbourg PDF e-Book. ISBN 978-3-486-70806-6, 3-486-59773-6. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1524/9783486708066">https://doi.org/10.1524/9783486708066</a>.</li> <li>• SCHRÜFER, Elmar, REINDL, Leonhard M., ZAGAR, Bernhard, 2018. <i>Elektrische Messtechnik: Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen: mit 364 Bildern, 44 Tabellen und 34 Beispielen</i> [online]. München: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser-Verlag PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45698-3. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.3139/9783446456983">https://doi.org/10.3139/9783446456983</a>.</li> </ul>
<b>Anmerkungen:</b> <p>Keine Anmerkungen</p>

<b>Kosten- und Investitionsmanagement</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	KIM_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	25
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	6
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Weitz, Klaus Peter		
<b>Dozent(in):</b>	Weitz, Klaus Peter		
<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>	Kosten- und Investitionsmanagement (KIM_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (KIM_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen die Notwendigkeit des Kostenmanagements und der Kostenkontrolle im internationalen Umfeld.</li> <li>• können Bilanzen, Gewinn- und Verlustrechnungen sowie Cashflow-Rechnungen von Unternehmen lesen und interpretieren.</li> <li>• verstehen die Aufgaben und die Struktur des firmeninternen Rechnungswesens.</li> <li>• können Kosten eines Produktes kalkulieren und verstehen die verschiedenen Einflussgrößen auf die Gesamtkosten eines Produktes.</li> <li>• erkennen ihren eigenen Beitrag in der Produktentwicklung auf die Produktkosten und die Lebenszykluskosten.</li> <li>• erkennen Einflussfaktoren auf Produktkosten sowie Methoden zur Reduktion der Kosten.</li> <li>• können Methoden zur Zielkostenfindung und Wertsteigerung von Produkten anwenden.</li> <li>• verstehen Notwendigkeiten und Herausforderungen von Investitionen und können die Wirtschaftlichkeit von Investitionen berechnen.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Käufer- und Verkaufsmotivation, Bedeutung des Kundennutzen und Kundenorientierung</li> <li>• Externes Rechnungswesen: Bilanz, Gewinn- und Verlustrechnung, Cashflow-Rechnung, Betriebliche Kennzahlen</li> <li>• Aufgaben des internen Rechnungswesens und Abgrenzung zum externen Rechnungswesen</li> <li>• Umsetzung des internen Rechnungswesens, Kostenarten-, Kostenstellung -und Kostenträgerrechnung</li> </ul>			

- Kalkulationsmethoden von Produktkosten
- Notwendigkeit des Kostenmanagements
- Verantwortung und Einfluss der Produktentwicklung auf Produkt- und Lebenszykluskosten
- Methoden der Kostenkontrolle in der Produktentwicklung
- Methoden der Kostenreduktion in der Produktentwicklung
- Einflüsse von Komplexität und Variantenvielfalt auf Produktkosten sowie Methoden zur Kostenreduktion
- Target Costing und Wertanalyse
- Investitionsmanagement und Investitionsprozess
- Methoden zur Investitionsrechnung

**Literatur:**

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

- EHRENSPIEL, Klaus, KIEWERT, Alfons, LINDEMANN, Udo, MÖRTL, Markus, 2020. *Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren: Kostenmanagement bei der integrierten Produktentwicklung* [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-62591-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-62591-0>.
- CARL, Notger, FIEDLER, Rudolf, JÓRASZ, William, KIESEL, Manfred, 2001. *Grundkurs Betriebswirtschaftslehre: Eine kompakte Einführung in 7 Kapiteln für praktisch tätige Ingenieure, Informatiker und Mathematiker* [online]. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag PDF e-Book. ISBN 978-3-322-93954-8, 978-3-528-05750-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-322-93954-8>.
- SCHECK, Hergen und Birgitt SCHECK, 2007. *Wirtschaftliches Grundwissen für Naturwissenschaftler und Ingenieure*. Weinheim: Wiley-VCH. ISBN 978-3-527-61005-1.
- HUNGENBERG, Harald, KAUFMANN, Lutz, 2001. *Kostenmanagement: Einführung in Schaubildform* [online]. Berlin/Boston: De Gruyter Oldenbourg PDF e-Book. ISBN 978-3-486-80610-6, 978-3-486-25574-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1515/9783486806106>.

**Anmerkungen:**

Für Dual-Studierende:

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

<b>Fahrdynamik und Simulation</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FDyn-Sim_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	26
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	6
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Gaul, Andreas		
<b>Dozent(in):</b>	Loos, Sebastian		
<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>	Fahrdynamik und Simulation (FDyn-Sim_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FDyn-Sim_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Grundlagen der Fahrzeugtechnik Dynamik			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die theoretischen Grundlagen der Fahrphysik.</li> <li>• wissen, welche technische Parameter das Fahrverhalten bestimmen.</li> <li>• sind in der Lage, das dynamische Verhalten von Kraftfahrzeugen in unterschiedlichen Fahrszenarien zu bewerten.</li> <li>• kennen die bestimmenden Einflussfaktoren und charakteristischen Kennzahlen für das Kurven- und Lenkverhalten von Fahrzeugen.</li> <li>• kennen wichtige Fahrzeugmodelle für Längs-, Quer- und Vertikaldynamik.</li> <li>• können die Fahrzeugeigenschaften mit Hilfe numerischer Simulationen analysieren.</li> <li>• sind mit der Analyse und Interpretation von Simulationsdaten vertraut.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
Die Veranstaltung untergliedert sich in einen Vorlesungs- und einen Übungsanteil. Inhalte der Vorlesungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Längsdynamik</li> <li>• Querdynamik</li> <li>• Vertikaldynamik</li> <li>• Simulationsmethoden</li> </ul>			

<p>Inhalte der Übungen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anwendung der in der Vorlesung behandelten Methoden auf konkrete Aufgaben- und Problemstellungen</li><li>• Implementierung ausgewählter Fahrzeugmodelle und Fahrscenarien</li><li>• Durchführung von Fahrdynamiksimulationen</li><li>• Analyse und Bewertung der Ergebnisse</li></ul>
<p><b>Literatur:</b></p> <p>Verpflichtend: Keine</p> <p>Empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• BREUER, Stefan, ROHRBACH-KERL, Andrea, 2015. <i>Fahrzeugdynamik: Mechanik des bewegten Fahrzeugs</i> [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-09475-1, 978-3-658-09474-4. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-09475-1">https://doi.org/10.1007/978-3-658-09475-1</a>.</li><li>• HAKEN, Karl-Ludwig, 2018. <i>Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik: mit 141 Bildern und 36 Tabellen sowie 20 Übungsaufgaben</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45570-2. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.3139/9783446455702">https://doi.org/10.3139/9783446455702</a>.</li><li>• MITSCHKE, Manfred, WALLENTOWITZ, Henning, 2014. <i>Dynamik der Kraftfahrzeuge</i> [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien PDF e-Book. ISBN 978-3-658-05068-9, 978-3-658-05067-2. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-05068-9">https://doi.org/10.1007/978-3-658-05068-9</a>.</li><li>• ERSOY, Metin, GIES, Stefan, HEISSING, Bernd, 2017. <i>Fahrwerkhandbuch: Grundlagen – Fahrdynamik – Fahrverhalten – Komponenten – Elektronische Systeme – Fahrerassistenz – Autonomes Fahren – Perspektiven</i> [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-15468-4. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-15468-4">https://doi.org/10.1007/978-3-658-15468-4</a>.</li></ul>
<p><b>Anmerkungen:</b></p> <p>Keine Anmerkungen.</p>

<b>Projekt</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	PROJEKT_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	27
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	6
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	Winter- und Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Gaul, Andreas		
<b>Dozent(in):</b>	Binder, Thomas; Fuchs, Daniel; Gelner, Alexander; Gröttrup, Sören; Költzsch, Konrad; Lohr, Christoph; Melzner, Maximilian; Ritzer, Stephan; Thomas, Julian; Weitz, Klaus Peter		
<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_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	S/Pr - Seminar/Praktikum		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	Proj - Projektarbeit mündliche Präsentation (15 min) schriftliche Ausarbeitung 5-25 Seiten (PROJEKT_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</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> <li>• beherrschen den Einsatz von Projektmanagementmethoden zur Lösung von Aufgabenstellungen in Gruppen.</li> </ul>			

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

#### Anmerkungen:

Für Dual-Studierende:

Dual-Unternehmen werden dazu aufgefordert, Projektthemen in das Modul einzubringen, die von den Dual-Studierenden bearbeitet werden. Ggf. können nicht Dual-Studierende an diesen Projekten teilnehmen, sofern die Teilnehmerzahl dies zulässt.

Bei entsprechender fachlicher Eignung können auch Projekte im Rahmen der Praxisphase durchgeführt werden. Für deren Anerkennung und Benotung ist ein entsprechender Projektbericht einzureichen. Regularien sind dem Anrechnungsleitfaden zu entnehmen.

<b>Praktikum</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	Praktikum_MB	<b>SPO-Nr.:</b>	31
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Allgemeine Pflichtfächer	5
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	Winter- und Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Kerschenlohr, Annegret		
<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		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	PrB - Praktikumsbericht (Praktikum_MB)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</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> </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>			
Wird zu Beginn bekannt gegeben			

**Anmerkungen:**

Anmerkung:

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

LN-Anforderung:

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

<b>Praxisseminar</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	Praxisseminar_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	32
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	unbestimmt	5
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	Winter- und Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Gelner, Alexander		
<b>Dozent(in):</b>	Bienert, Jörg; Elsbacher, Gerhard; Feifel, Elke; Göllinger, Harald; Helmer, Thomas; Huber, Matthias; Irawati, Diah Ayu; Kerschenlohr, Annegret; König, Ludwig; Oberhauser, Simon; Schlingensiepen, Jörn		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	2 ECTS / 2 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	27 h	
	Gesamtaufwand:	50 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Praxisseminar (Praxisseminar_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	S - Seminar		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (Praxisseminar_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Information zum Praktikum (Praxissemester) und Block-VL Praxisseminar Moodle/Fakultät M/Allg. Informationen/ Bachelor Praktikum und Praxisseminar			
<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>
<p>3-tägige Blockveranstaltung zu berufsfeldorientierten Kompetenzen, in der die Studierenden eine Aufgabenstellung im Team bearbeiten. Die Veranstaltungen kann Workshops, Seminare, Exkursionen und Weiterbildungskurse umfassen und beinhaltet neben technischen Aufgabenstellungen Themen wie z.B. Moderation, Präsentation, Konfliktmanagement, Rhetorik, wissenschaftliches Arbeiten, Ethik technischer Fragestellungen, Entrepreneurship, usw.</p> <p>Es ist erforderlich, sich bei der Prüfungsanmeldung (WS Nov / SS Mai) vor Antritt der Block-VL für das Praxisseminar anzumelden.</p> <p>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.</p>
<b>Literatur:</b>
<p>Verpflichtend: Keine</p> <p>Empfohlen: Keine</p>
<b>Anmerkungen:</b>
<p>Anmerkung:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Das Seminarangebot wird jedes Semester aktualisiert und zusammen mit den Angaben zu den Referenten und konkreten Themen, Inhalten, Medienformen und Literatur bekannt gegeben.</li><li>• Organisatorische Aspekte werden in der Informationsveranstaltung (virtuell) zum Praxissemester und Praxisseminar erläutert (siehe dazu in Moodle/Fakultät Maschinenbau/Allgemeine Informationen/ Bachelor Praktikum und Praxisseminar)</li></ul>

<b>Projekt- und Qualitätsmanagement</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	PQM_MB	<b>SPO-Nr.:</b>	33
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Allgemeine Pflichtfächer	5
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	Winter- und Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Weitz, Klaus Peter		
<b>Dozent(in):</b>	Wächter, Gerhard; Weitz, Klaus Peter		
<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_MB)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (PQM_MB)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden			
<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>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektdefinition und Projektorganisation</li> <li>• Projektstrukturplanung, Termin- und Ablaufplanung</li> <li>• Agiles Projektmanagement</li> <li>• Aufwandsschätzung und Preisfindung, Projektkontrolle durch EVA</li> <li>• Risikomanagement in Projekten, FMEA</li> <li>• Claim- und Changemanagement</li> <li>• Projektabschluss Techniken und Abnahmeverfahren</li> </ul>			

- Entwicklung des Qualitätsverständnisses, TQM-Philosophie, BSC
- Qualitätsmanagement-Systeme, QM-Umsetzung, ISO 9001
- Q-Methoden wie FTA, TRIZ und QFD
- Prozessmanagement, ausgewählte Werkzeuge (7Q, 7M)

**Literatur:**

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

- SCHELLE, Heinz, Roland OTTMANN und Astrid PFEIFFER, 2008. *ProjektManager*. 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, PFEIFER, Tilo, 2015. *Qualitätsmanagement: Strategien - Methoden - Techniken* [online]. München [u.a.]: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44082-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446440821?locatt=mode:legacy>.

**Anmerkungen:**

Für Dual-Studierende:

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

## 5.2 Schwerpunkt „Elektromobilität“

<b>Energiespeicher und Leistungselektronik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	ESp-LE_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	29.1.1
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	6
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Navarro Gevers, Daniel		
<b>Dozent(in):</b>	Rufino, Carlos		
<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>	Energiespeicher und Leistungselektronik (ESp-LE_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	mdIP - mündliche Prüfung 15 Minuten (ESp-LE_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
- Grundsätzliches elektrotechnisches Verständnis - Verständnis für Strom, Spannung, Widerstand, Kapazität, Induktivität, elektrische Leistung und Energie - Grundkenntnisse in MatLab Simulink sind vorteilhaft			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>kennen die grundsätzliche Funktionsweise des elektrischen Antriebsstrangs im BEV sowie im HV, sowie die Anforderungen, die in dieser Umgebung an das Energiespeichersystem gestellt werden.</li> <li>kennen der Funktionsweise von Batteriezellen.</li> <li>verstehen die zugrundeliegende Funktion von Primär- und Sekundärzellen, insbesondere der Lithium-Ionen-Technologie.</li> <li>kennen die grundlegenden Eigenschaften verschiedener Batteriezelltypen.</li> <li>kennen den physikalischen Aufbau von Batteriezellen der verschiedenen Bauformen.</li> <li>verstehen die wichtigsten Faktoren, die die nutzbare Kapazität und maximale Leistung von Lithium-Ionen-Zellen beeinflussen.</li> <li>verstehen die prinzipielle Funktionsweise von Energiespeichersystemen, sie kennen die wichtigsten Komponenten und können Energiespeichersysteme grob dimensionieren.</li> <li>kennen Ladeverfahren und Ladetechnik, speziell von elektrifizierten Fahrzeugen.</li> </ul> Übung: Anwendung von Simulationsmethoden auf Lithium-Ionen-Zellen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>kennen ein einfaches Ersatzschaltbild einer Zelle (SOC, Innenwiderstand, Doppelschichtkapazität und Übergangswiderstand).</li> <li>nutzen die Software MatLab um die Zelle im System zu parametrieren.</li> </ul>			

- wissen, wie man Stromprofile auf das Modell anwendet, um basierend auf den Ergebnissen Batteriesysteme grob auszulegen.

Praktikum Energiespeicher: Durchführung von Messungen an Batteriezellen und Energiespeichersystemen

Batteriesystem: Niederohmsche Messungen, Kontaktwiderstand:

Die Studierenden

- gewinnen Erfahrung mit der Messung sehr kleiner Widerstände. Ihnen sind die Gründe bewusst, warum ein Multimeter das falsche Werkzeug dafür ist.
- sind fähig, diese Art von Messungen korrekt mit der 4-Leitermethode in AC und DC durchzuführen.
- kennen exemplarische Kontaktwiderstandswerte von typischen Verbindungsarten in Batteriesystemen.
- wissen um typische Fehler bei der Herstellung einer Kabelschuhverbindung mit einer Stromschiene und können diese umgehen.

Ruhspannungskurve, Energie und Kapazität:

Die Studierenden

- gewinnen Wissen über die Ruhspannung verschiedener Lithium-Ionen-Zellen-Typen in Abhängigkeit von dem Ladezustand. Ihnen ist bewusst, dass sich die Ruhspannung erst nach einiger Zeit einstellt.
- beherrschen Methoden, um die Kapazität einer Lithium-Ionen-Zelle zu bestimmen.
- können die Effizienz eines Ladezyklus bestimmen.
- sind fähig, die Energiedichte von Lithium-Ionen-Zellen zu bestimmen.

Innenwiderstand, Leistung

Die Studierenden

- erkennen die Wichtigkeit des Innenwiderstands für die Effizienz eines Batteriesystems. Sie beherrschen AC- und DC-Bestimmungsmethoden. Ihnen ist der Temperaturzusammenhang bewusst.
- lernen Industriestandards im Originaltext kennen und können diese auf die konkrete Situation anwenden.
- erkennen, dass eine Zelle nicht unbeschränkt Leistung liefern kann.
- sind fähig, Zelldatenblätter zu lesen und zu verstehen, sowie auf die Beschränkungen zu achten.
- sind fähig, die Leistungsdichte zu bestimmen.
- sind sich des Zusammenhangs zwischen Maximalleistung und geforderter Pulsdauer bewusst.

Unterricht Leistungselektronik:

Die Studierenden sind in der Lage,

- die theoretischen Grundbegriffe elektrischer Energiewandlung richtig anzuwenden.
- einfache Modelle zur Beschreibung des stationären Verhaltens leistungselektronischer Wandler anzuwenden.
- die Eigenschaften unterschiedlicher Halbleiterschalter für leistungselektronische Wandler zu beurteilen.
- einfache Modelle zur Berechnung des Schaltverhaltens leistungselektronischer Halbleiter anzuwenden.
- die Komponenten leistungselektronischer Wandler zu beurteilen.
- die Funktion leistungselektronischer Wandler zu untersuchen.

#### Inhalt:

Energiespeicher

- Grundsätzlicher Aufbau elektrischer Antriebsstrang
- Funktion und Aufbau einer Batterie
- Parameter von Batterien, Einflussgrößen und Messmethoden (Kapazität, Innenwiderstand, Leistung, Energie, Selbstentladung ...)
- Primärzellen, Li-Ion-, NiMH-, Blei-Akkumulatoren
- Modellierung von Batterien (Klemmverhalten)
- Batteriesysteme, Batteriemangement - Eigenschaften, Komponenten, Absicherung
- Ladetechnik

<p>Leistungselektronik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Halbleiter, Halbleiterschalter</li> <li>• Gleichstromwandler Grundsaltungen</li> <li>• Anwendungen von Leistungselektronik in Kraftfahrzeugen</li> <li>• Automobile Wechselrichter - Funktionsprinzip und Zusammenspiel mit der Synchronmaschine, Komponenten, Aufbau- und Verbindungstechnologie, Entstehung von Verlusten, Kühlkonzepte, Funktionsprinzip und Notwendigkeit von Stromsensoren</li> <li>• Halbleiter: Schaltverhalten und Einfluss parasitärer Leitungsinduktivitäten, Eigenschaften der "neuen" Halbleitermaterialien SiC und GaN und Auswirkungen auf den Aufbau der Wechselrichter.</li> </ul>
<p><b>Literatur:</b></p> <p>Verpflichtend: Keine</p> <p>Empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• JOSSEN, Andreas und Wolfgang WEYDANZ, Februar 2019. <i>Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen</i>. Göttingen: Cuvillier Verlag. ISBN 978-3-7369-9945-9, 3-7369-9945-3.</li> <li>• BEARD, Kirby W., Thomas B. REDDY und David LINDEN, 2019. <i>Linden's handbook of batteries</i>. New York: McGraw-Hill. ISBN 978-1-260-11592-5.</li> <li>• WENZL, Heinz, 2002. <i>Batterietechnik: Optimierung der Anwendung - Betriebsführung - Systemintegration; mit 13 Tabellen</i>. Renningen-Malmsheim: Expert-Verl. ISBN 3-8169-1691-0.</li> <li>• SCHLIENZ, Ulrich, 2020. <i>Schaltnetzteile und ihre Peripherie: Dimensionierung, Einsatz, EMV</i> [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-29490-8. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-29490-8">https://doi.org/10.1007/978-3-658-29490-8</a>.</li> <li>• SPECOVIUS, Joachim, 2020. <i>Grundkurs Leistungselektronik: Bauelemente, Schaltungen und Systeme</i> [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-30399-0. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-30399-0">https://doi.org/10.1007/978-3-658-30399-0</a>.</li> <li>• ERICKSON, Robert W., MAKSIMOVIĆ, Dragan, 2020. <i>Fundamentals of Power Electronics</i> [online]. Cham: Springer International Publishing PDF e-Book. ISBN 978-3-030-43881-4. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-030-43881-4">https://doi.org/10.1007/978-3-030-43881-4</a>.</li> </ul>
<p><b>Anmerkungen:</b></p> <p>keine</p>

<b>Antriebssysteme</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	AntSys_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	29.1.2
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	6
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Suchandt, Thomas		
<b>Dozent(in):</b>	Arnold, Armin; 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>	Antriebssysteme (AntSys_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (AntSys_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"> <li>kennen grundsätzliche Anforderungen an Antriebssysteme für Automobile (Personenkraftwagen, Nutzfahrzeuge, Zweiräder) sowie deren gängige Architekturen zur Speicherung, Wandlung, Verteilung und Rückgewinnung von Energie und sind in der Lage, diese im Kontext verschiedener Anwendungsfälle zu beurteilen.</li> <li>erlangen tiefergehende Kenntnisse über die aktuelle Zusammensetzung der Fahrzeugbestände sowie zukünftige Entwicklungen bzw. Szenarien.</li> <li>trainieren außerdem ihre Kompetenzen bezüglich des wissenschaftlichen Arbeitens (strukturieren, recherchieren, zitieren, Ergebnisse vortragen) und erlernen wesentliche Fachbegriffe in englischer Sprache.</li> <li>kennen unterschiedliche Getriebekonzepte, ihre grundlegenden Ausführungsformen und können ihre Baugruppen zu benennen.</li> <li>sind in der Lage die Elemente des Antriebsstranges in Kraftfahrzeugen auszuwählen, zu gestalten sowie auszulegen.</li> <li>verstehen die Anforderungen an Getriebe in Abhängigkeit der Antriebsmaschine.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundsätzliche Anforderungen</li> <li>Relevante Energieformen und physikalische Grundlagen</li> <li>Fahrzeuge, Antriebsarchitekturen vs. Lastzyklen, Umgebungsbedingungen</li> <li>Life Cycle Assessment (LCA)</li> </ul>			

- Well-to-Tank (Energieträger)
- Tank-to-Wheel (Speicherung, Wandlung, Verteilung und Rückgewinnung von Energie zur Überwindung von Fahrwiderständen sowie Bedienung der Energiebordnetze)
- Bauelemente von Fahrzeuggetrieben: Stirnradverzahnungen, Kegelradverzahnungen, Kupplungen, Planetenradsätze, Drehmomentwandler, Differentiale
- Bauformen von Fahrzeuggetrieben: Stufenautomaten, Doppelkupplungsgetriebe, Getriebe für Hybridanwendungen
- Getriebeerprobung

**Literatur:**

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

- 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>.

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen.

<b>Fahrzeugmechatronik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FzgMECT_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	29.1.3
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Studienschwerpunkt-Modul	7
<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>	Göllinger, Harald		
<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>	Fahrzeugmechatronik (FzgMECT_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FzgMECT_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• benutzen die fachspezifische Terminologie sicher.</li> <li>• erklären die Struktur und die Bauteile von mechatronischen Systemen im Fahrzeug.</li> <li>• bewerten verschiedene Sensoren und Aktoren für einen gegebenen Einsatzzweck.</li> <li>• beschreiben die Eigenschaften von Mikrocontrollern als Teil eines Steuergeräts.</li> <li>• erstellen kleine Programme zum Nachweis typischer Grundfunktionen eines Mikrocontrollers.</li> <li>• erstellen ein Zustandsdiagramm für einen gegebenen Vorgang.</li> <li>• vergleichen die Eigenschaften und Vor-/ und Nachteile verschiedener Bussysteme.</li> <li>• beschreiben die Verfahren der herstellereinspezifischen Fahrzeugdiagnose und von OBD.</li> <li>• wenden gelernte Methoden auf ähnliche Probleme der Mechatronik an.</li> <li>• lösen komplexere Aufgaben auch in einer Kleingruppe, und können dabei Fachliches kommunizieren und erklären.</li> <li>• arbeiten sich selbstständig und im Team in Themen ein und können über diese kompetent diskutieren.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Einleitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsdarstellung durch Sensoren, Aktoren und Steuergeräte</li> <li>• Einsatz von Fahrzeugmechatronik in der Fahrdynamikregelung, im Antriebsstrang, bei Fahrerassistenzsystemen</li> </ul> <p>Sensoren</p>			

- Klassifikation und Eigenschaften, Signalformen, Signalaufbereitung
- Messkette, integrierte und intelligente Sensorik
- Messung von Weg, Lage, Näherung, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Kraft, Druck, Durchfluss, Temperatur, Licht
- Sensoren im Kraftfahrzeug

#### Aktoren

- Übersicht, Klassifikation, Eigenschaften, Einsatzbereiche
- Elektromotoren: Gleichstrom, Synchron-, Asynchronmotoren, Schrittmotor
- Beispiele aus der Kraftfahrzeugtechnik

#### Mikrocontroller

- Aufbau, analoge und digitale Schnittstellen
- A/D- und D/A-Wandlung, lokale Bussysteme
- Einsatz von Mikrocontrollern in Steuergeräten
- Implementierung von diskreten Reglern und von Zustandsdiagrammen

#### Bussysteme

- Bussysteme im Fahrzeug: LIN, CAN, MOST, FlexRay, automotive Ethernet

#### Diagnose

- herstellerspezifische Fahrzeugdiagnose und OBD, Diagnostic Trouble Codes
- K-Line und CAN, KWP2000 und UDS

#### Literatur:

##### Verpflichtend:

- BRAESS, Hans-Hermann, SEIFFERT, Ulrich, 2013. *Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik: mit ... 50 Tabellen* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien PDF e-Book. ISBN 978-3-658-01690-6, 978-3-658-01691-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-01691-3>.
- TRAUTMANN, Toralf, 2009. *Grundlagen der Fahrzeugmechatronik: eine praxisorientierte Einführung für Ingenieure, Physiker und Informatiker; mit 24 Tabellen* [online]. Wiesbaden: Vieweg + Teubner PDF e-Book. ISBN 978-3-8348-0387-0, 3-8348-0387-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-9573-8>.
- REIF, Konrad, 2011. *Bosch Autoelektrik und Autoelektronik: Bordnetze, Sensoren und elektronische Systeme; mit ... und 43 Tabellen* [online]. Wiesbaden: Vieweg + Teubner PDF e-Book. ISBN 978-3-8348-1274-2, 3-8348-1274-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-9902-6>.

##### Empfohlen:

- UNBEHAUEN, Heinz, LEY, Frank, 2014. *Das Ingenieurwissen: Regelungs- und Steuerungstechnik* [online]. Berlin [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-662-44026-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-44026-1>.
- KRÜGER, Manfred, 2020. *Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik: Schaltungstechnik* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46361-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446463615>.
- BORGEEST, Kai, 2014. *Elektronik in der Fahrzeugtechnik: Hardware, Software, Systeme und Projektmanagement; mit 28 Tabellen* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien PDF e-Book. ISBN 978-3-8348-2145-4, 978-3-8348-1642-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-2145-4>.

#### Anmerkungen:

Keine Anmerkungen.

<b>Thermomanagement</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	Thermomgmt_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	29.1.4
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Studienschwerpunkt-Modul	
<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>	Soika, Armin; Strasser, Klaus		
<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>	Thermomanagement (Thermomgmt_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (Thermomgmt_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
<p>Zwingende Voraussetzung für das Verständnis der vermittelten Vorlesungsinhalte sind Vorkenntnisse aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Vorlesung "Thermodynamik I" mit Grundlagen zur Energieerhaltung und Kreisprozessberechnung.</li> <li>• der Vorlesung "Thermodynamik II" mit Grundlagen der Wärmetransportprozessen und Berechnung von Wärmeübertrager.</li> </ul>			
<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>• Rahmenbedingungen für das Thermomanagement zu benennen und zu interpretieren.</li> <li>• den Zustand der feuchten Luft zu beschreiben und Prozesse graphisch darzustellen und analytisch zu berechnen, wie dieser verändert werden kann.</li> <li>• das klassische Systemlayout des Thermomanagements von verschiedenen Antriebskonzepten wiederzugeben und die Funktionsweise der enthaltenden Komponenten zu beschreiben.</li> <li>• aktuelle Herausforderungen in der konventionellen und elektrifizierten Antriebstechnik unter Berücksichtigung der wärmetechnischen Randbedingungen aufzuzeigen.</li> <li>• Anforderungen an das Kältemittel zu benennen sowie Funktion und Betriebsweise der in den Kältemittelkreislauf integrierten Komponenten zu erläutern.</li> <li>• eine bedarfsgerechte Auslegung der Heiz- und Kühlleistung am Beispiel einer PKW-Fahrgastzellenklimatisierung zu erstellen und diese durch eine 1D-Simulation zu verifizieren.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Inhalte Vorlesungsteil A (Dozent Dr. Klaus Strasser)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermomanagement konventioneller Fahrzeuge mit Verbrennungskraftmaschine (Kapitel 1)</li> <li>• Übertragbarer Wärmestrom des Kühlsystems (Kapitel 2)</li> <li>• Kältemittelkreislauf mit Kältemittel R1234yf (Kapitel 3)</li> </ul>			

- Funktion Wärmepumpe und alternative Kältemittel (Kapitel 4)
- Elektrifizierung des Antriebsstrangs (Kapitel 5)

Inhalte Vorlesungsteil B (Dozent: Prof. Armin Soika)

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

**Literatur:**

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

- WESTERLOH, Malte, 2019. *Analyse des weltweiten Energiebedarfs zum Heizen und Kühlen von Elektrofahrzeugen* [online]. Wiesbaden: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-658-26044-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-26044-6>.
- GROSSMANN, Holger, BÖTTCHER, Christof, 2020. *Pkw-Klimatisierung: physikalische Grundlagen und technische Umsetzung* [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-59616-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-59616-6>.
- SCHLENZ, Dieter, 2000. *PKW-Klimatisierung [I]: Klimakonzepte, Regelungsstrategien und Entwicklungsmethoden für Fahrzeuge mit deutlich reduziertem Kraftstoffverbrauch; 19 Tabellen*. Renningen-Malmsheim: expert-Verl.. ISBN 3-8169-1818-2

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

### 5.3 Schwerpunkt „Karosseriegestaltung und Fahrzeugsicherheit“

<b>Karosserietechnik und Leichtbau</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	KateLb_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	29.2.1
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	6
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Kessler, Jörg		
<b>Dozent(in):</b>	Kessler, Jörg		
<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 (KateLb_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (KateLb_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</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> <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> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Produktentstehungsprozess und Grundbegriffe des Designs</li></ul>
<b>Literatur:</b>
Verpflichtend: Keine Empfohlen: <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>. Berlin [u.a.]: Springer. ISBN 3-540-33656-7, 978-3-540-33656-3</li><li>• PIPPERT, Horst, 1998. <i>Karosserietechnik: Personenkraftwagen, Lastkraftwagen, Omnibusse; Leichtbau, Werkstoffe, Fertigungstechniken, Konstruktion und Berechnung</i>. Würzburg: Vogel. ISBN 3-8023-1725-4</li></ul>
<b>Anmerkungen:</b>
Keine Anmerkungen

<b>Design</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	DESIGN_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	29.2.2
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	6
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Kessler, Jörg		
<b>Dozent(in):</b>	Kessler, Jörg		
<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>	Design (DESIGN_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	mdIP - mündliche Prüfung 15 Minuten (DESIGN_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"> <li>kennen den Grundgedanken der Formgebung und Gestaltung „Form follows Function“, „Form follows Emotion“.</li> <li>kennen die wichtigsten Trends und Schulen für Interieur und Exterieur-Design im Fahrzeugbau.</li> <li>kennen die gängigen Programmsysteme für die Erstellung von 3D Oberflächen in der praktischen Anwendung.</li> <li>verstehen die gestalterischen Grundbegriffe Linienführung, Greenhouse, Bordkante und Schulterlinie, sowie Frontend und Rearend-Gestaltung.</li> <li>können Designauslegungen im Interieur und Exterieur bewerten und einordnen.</li> <li>können eine Aussage zur Konstanz und Wiederauffindbarkeit von Designelementen des Fahrzeugbaus machen.</li> <li>verstehen die grundsätzliche Interdependenz zwischen Design, Formgebung und Gestaltung und dem persönlichen Umfeld des Kunden.</li> <li>kennen den Unterschied zwischen "schön" und "ästhetisch".</li> <li>können die Begriffe "Elementare Ästhetik" und "Erkenntnis-Ästhetik" unterscheiden.</li> <li>verstehen den Begriff "Kategorisierung" im Kontext "Erkenntnis".</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundbegriffe der Ästhetik, Formgebung und Gestaltung</li> <li>Elementare Grundlagen der Formgebung, goldener Schnitt, Farbenlehre sowie räumliche Gestaltung von Volumenkörpern</li> </ul>			

- Zusammenspiel von Design und Technik
- Darstellung des kompletten Formgebungsprozesses von der Ideenentwicklung mit Hilfe von Skizzen über das Modellieren von Objekten am PC bis hin zum Clay-Model
- Schnittstellen des Gestaltungsprozesses (Marketing, etc.)
- Fahrzeugsegmente und Fahrzeug-Portfolios - Fahrzeugtypen und Aufbauformen
- Fahrzeug-Konzeption (DIN 70020)
- Fahrzeug-Design-Prozess-Schritte
- Funktionale Ziele der Fahrzeuggestaltung und deren Abhängigkeit von marktspezifischen Faktoren, herstellerepezifischen Interessen, kundenspezifischen Faktoren
- Bewertung von Design, Bewertungskriterien, Objektivität und Subjektivität im Bereich Gestaltung
- Gestaltungsbriefing - "Gestaltungs-Freiheit" vs. "Verbindlichkeit"
- Mechanische Umsetzung von Designmodellen in 3D in Clay, Uriol vs. Flächenmodellierung am Computer

**Literatur:**

## Verpflichtend:

- KERNER, Günter und Rolf DUROY, *Bildsprache: Lehrbuch für den Fachbereich Bildende Kunst; Visuelle Kommunikation in der Sekundarstufe II*. München: Don-Bosco-Verl..
- KERNER, Günter und Rolf DUROY, 1977. *Bildsprache Band 1*. München: Don Bosco Verlag. ISBN 10: 3769802810 ISBN 13: 9783769802818.
- HEIZ, André Vladimir, *Grundlagen der Gestaltung*. Sulgen: Niggli. ISBN 978-3-7212-0805-4.
- BRANDES, Uta, Michael ERLHOFF und Nadine SCHEMMANN, 2009. *Designtheorie und Designforschung*. Paderborn: Fink. ISBN 978-3-8252-3152-1, 978-3-7705-4664-0.
- CHOW, Rosan, EWENSTEIN, Boris, FOLKMANN, Mads Nygaard, FRENS, Joep, GAU, Sönke, HAHN, Barbara, HASENHÜTL, Gert, HUMMELS, Caroline, JOOST, Gesche, JOOST, Gesche, KIMPEL, Kora, KIMPEL, Kora, MAREIS, Claudia, MAREIS, Claudia, OVERBEEKE, Kees, ROSENSTEIN, Kai, ROSS, Philip, SCHLIEBEN, Katharina, SCHÄFFNER, Wolfgang, STEPHAN, Peter Friedrich, WENSVEEN, Stephan, WHYTE, Jennifer, WINDGÄTTER, Christof, ZIMMERMANN, Christine, 2014. *Entwerfen - Wissen - Produzieren: Designforschung im Anwendungskontext* [online]. Bielefeld: transcript Verlag PDF e-Book. ISBN 978-3-8394-1463-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1515/transcript.9783839414637?locatt=mode:legacy>.

## Empfohlen:

Keine

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen.

<b>Grundlagen der Fahrzeugsicherheit</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	GLGFZ_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	29.2.3
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	7
<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>	Helmer, 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 Fahrzeugsicherheit (GLGFZ_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (GLGFZ_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Bereiche aktive und passive Fahrzeugsicherheit sowie die Grundzüge des Automatisierten Fahrens.</li> <li>• verstehen die Vorschriften aus Gesetzen und Verbraucherschutz.</li> <li>• kennen Schutzmaßnahmen für Insassen und äußere Verkehrsteilnehmer sowie Maßnahmen zur Verbesserung der Kompatibilität.</li> <li>• verstehen die Funktionen und die Potenziale von Fahrerassistenzsystemen.</li> <li>• kennen Sensorik und Aktorik von Assistenzsystemen.</li> <li>• bekommen einen Einblick in die Entwicklung automatisierter Fahrfunktionen.</li> <li>• kennen Versuchs- und Berechnungsmethoden in der Fahrzeugsicherheit.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Fahrzeugsicherheit</li> <li>• Unfallstatistik und Unfallforschung</li> <li>• Gesetzgebung und Verbraucherschutz in der Fahrzeugsicherheit</li> <li>• Mechanische Grundlagen zur passiven Sicherheit</li> <li>• Insassenschutz</li> <li>• Kompatibilität und äußere Verkehrsteilnehmer</li> <li>• Entwicklung und Potenziale von Fahrerassistenzsystemen</li> <li>• Sensorik für Fahrerassistenzsysteme</li> </ul>			

- Sensordatenfusion und Umfeldpräsentation
- Aktorik für Fahrerassistenzsysteme
- Ebenen der Fahrerassistenz (Stabilität, Bahnführung und Navigation)
- Weiterentwicklung Assistenzsysteme – automatisiertes Fahren
- Human Machine Interface
- Einführungsszenarien automatisierter Fahrfunktionen
- Sicherheitskonzepte und Freigaben
- Gesellschaftliche und individuelle Akzeptanz des automatisierten Fahrens

**Literatur:**

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

- KRAMER, Florian, 2013. *Integrale Sicherheit von Kraftfahrzeugen: Biomechanik - Simulation - Sicherheit im Entwicklungsprozess* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien PDF e-Book. ISBN 978-3-8348-2608-4, 978-3-8348-2607-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-2608-4>.
- SEIFFERT, Ulrich und Lothar WECH, 2007. *Automotive safety handbook*. Warrendale, Pa.: SAE Internat.. ISBN 978-0-7680-1798-4.
- MAURER, Markus, GERDES, J. Christian, LENZ, Barbara, WINNER, Hermann, 2015. *Autonomes Fahren: Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-45854-9, 978-3-662-45853-2. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-45854-9>.
- SCHÖNEBURG, Rodolfo, 2023. *Integrale Sicherheit von Kraftfahrzeugen: Biomechanik – Unfallvermeidung – Insassenschutz – Sensorik – Sicherheit im Entwicklungsprozess* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-42806-8. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-42806-8>.
- WINNER, Hermann, DIETMAYER, Klaus C J., ECKSTEIN, Lutz, JIPP, Meike, MAURER, Markus, STILLER, Christoph, 2024. *Handbuch Assistiertes und Automatisiertes Fahren: Grundlagen, Komponenten und Systeme für assistiertes und automatisiertes Fahren* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-38486-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-38486-9>.

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen.

<b>Fahrzeug-Aerodynamik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FzgAero_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	29.2.4
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	7
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Költzsch, Konrad		
<b>Dozent(in):</b>	Költzsch, Konrad		
<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>	Fahrzeug-Aerodynamik (FzgAero_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - Seminaristischer Unterricht mit Übungen		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FzgAero_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• relevante Fachtermini der Fahrzeug-Aerodynamik sicher anzuwenden.</li> <li>• Strömungsphänomene am Fahrzeug sowie die Wechselwirkungen zwischen Fahrzeugdesign und Aerodynamik zu analysieren und verständlich zu erläutern.</li> <li>• die aerodynamische Wirksamkeit von Einzelkomponenten (z. B. hinsichtlich der Höchstgeschwindigkeit) zu beurteilen und zu bewerten.</li> <li>• ausgewählte Methoden der Strömungsmesstechnik praktisch anzuwenden und Messergebnisse zu interpretieren.</li> <li>• ein aerodynamisch optimiertes Fahrzeugmodell eigenständig zu entwerfen, im Windkanal zu untersuchen und die Ergebnisse kritisch zu reflektieren.</li> <li>• im Team zielorientiert zusammenzuarbeiten und die Arbeitsergebnisse adressatengerecht zu präsentieren.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Aufgaben, Historie und aktuelle Trends der Fahrzeug-Aerodynamik</li> <li>• Grundlagen der Strömungsmechanik (Stoffwerte, Um- und Durchströmung)</li> <li>• Windkanäle und Messtechnik in der Aerodynamik</li> <li>• Luftwiderstand und Verbrauch bei PKW, Motorrädern, Nutz- und Hochleistungsfahrzeugen</li> <li>• Praktische Versuche im Windkanal und mit Computersimulation</li> <li>• Detailoptimierung am Fahrzeugmodell (z. B. mit Modelliermasse)</li> </ul>			

- 3D-Scan und Digitalisierung von Fahrzeugmodellen (STL, Planimetrie)
- Auswertung und Vergleich von Simulationsergebnissen und experimentellen Daten

**Literatur:**

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

- SCHÜTZ, Thomas, 2013. *Hucho - Aerodynamik des Automobils: Strömungsmechanik, Wärmetechnik, Fahrdynamik, Komfort; mit ... 49 Tabellen* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien PDF e-Book. ISBN 978-3-8348-1919-2, 978-3-8348-2316-8. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-2316-8>.
- GROSSMANN, Holger, BÖTTCHER, Christof, 2020. *Pkw-Klimatisierung: physikalische Grundlagen und technische Umsetzung* [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-59616-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-59616-6>.
- HUCHO, Wolf-Heinrich, 2012. *Aerodynamik der stumpfen Körper: physikalische Grundlagen und Anwendungen in der Praxis; mit 48 Tabellen* [online]. Braunschweig [u.a.]: Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-8348-1462-3, 978-3-8348-8243-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-8243-1>.
- TRZESNIEWSKI, Michael, 2017. *Handbuch Rennwagenteknik*. Wiesbaden: Springer Vieweg.
- KATZ, Joseph, 2006. *Race car aerodynamics: designing for speed*. Cambridge, Mass.: Bentley Publ.. ISBN 978-0-8376-0142-7, 0-837-60142-8.
- STANFORTH, Allan, 2009. *Race and rally car source book: the guide to building or modifying a competition car*. Sparkford u.a.: Haynes. ISBN 978-1-85960-846-3.

**Anmerkungen:**

Bonussystem: Gemäß der Prüfungsordnung der TH Ingolstadt **können** in diesem Modul Bonuspunkte für semesterbegleitend erbrachte Studienleistungen **vergeben werden**; die **Teilnahme** ist **freiwillig**. Ein **Anspruch auf die Durchführung** des Bonussystems durch die Dozierenden **besteht nicht**. Ob und in welcher **Ausgestaltung** ein Bonussystem angeboten wird, wird **zu Beginn der Lehrveranstaltung** bekannt gegeben. Die erzielten Bonuspunkte werden auf die Modulabschlussprüfung angerechnet; **maximal** können **10 %** der in der Prüfungsleistung erreichbaren Punkte zusätzlich als Bonuspunkte erworben werden. Ein **Übertrag** auf Wiederholungsprüfungen ist **nicht möglich**. Erworbenene **Bonuspunkte verfallen** mit Ablauf des Semesters, in dem sie erworben wurden, sofern die Prüfungsleistung des Moduls in diesem Semester nicht abgelegt wird; es sei denn, die Modulendprüfung wird nicht angeboten.

## 5.4 Schwerpunkt „Theorie und mathematische Methoden“

<b>Höhere Mathematik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	HMath_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	29.3.1
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	6
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Meintrup, David		
<b>Dozent(in):</b>	Meintrup, David		
<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>	Höhere Mathematik (HMath_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (HMath_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mathematische Werkzeuge bei der Modellbildung und der Beschreibung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen zu nutzen.</li> <li>• Methoden der höheren Mathematik im Ingenieurbereich sinnvoll anzuwenden.</li> <li>• die mit den mathematischen Methoden verbundenen Berechnungen durchzuführen, aufzubereiten und ggf. in Gruppen zu diskutieren.</li> <li>• mathematische Argumente selbständig auszuführen und diese schriftlich und mündlich angemessen darzustellen.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektoranalysis</li> <li>• Differenzialgleichungssysteme</li> <li>• Fouriertheorie</li> <li>• Integraltransformationen</li> <li>• Spezielle Funktionen</li> </ul>			
<b>Literatur:</b>			
Verpflichtend: Keine Empfohlen:			

- KREYSZIG, Erwin, Herbert KREYSZIG und Edward J. NORMINTON, 2011. *Advanced engineering mathematics*. 10. Auflage. Hoboken, NJ: Wiley. ISBN 978-0-470-64613-7, 0-470-64613-6
- MEYBERG, Kurt und andere, Band 2. Differentialgleichungen, Funktionentheorie, Fourier-Analysis, Variationsrechnung. 2001. *Höhere Mathematik*. Berlin [u.a.]: Springer. ISBN 3-540-41851-2, 978-3-540-41851-1.
- 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>.
- GOEBBELS, Steffen, RITTER, Stefan, 2018. *Mathematik verstehen und anwenden - von den Grundlagen bis zu Fourier-Reihen und Laplace-Transformation* [online]. Berlin: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-662-57394-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-57394-5>.
- STROUD, Kenneth Arthur und Dexter J. BOOTH, 2020. *Advanced engineering mathematics*. London: Red Globe Press. ISBN 978-1-352-01025-1.

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Numerik und Simulation</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	NumSim_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	29.3.2
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Studienschwerpunkt-Modul	7
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Horak, Jiri		
<b>Dozent(in):</b>	Horak, Jiri		
<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>	Numerik und Simulation (NumSim_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (NumSim_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
<p>Die in den Vorlesungen Ingenieurmathematik gewonnenen Kenntnisse im Bereich der Differential- und Integralrechnung einer und mehrerer Variablen und der Linearen Algebra werden vorausgesetzt. Dazu gehören insbesondere: komplexe Zahlen, Folgen, Reihen, Potenzreihen, Ableitungen und Integrale von Funktionen, separable und lineare gewöhnliche Differentialgleichungen, Matrizenrechnung, Eigenwertprobleme für Matrizen, lineare Vektorräume, lineare Unabhängigkeit, Basis und Dimension. Elementare Programmierkenntnisse werden ebenfalls erwartet.</p>			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können anhand von Beispielen erklären, warum die Lösung von großen linearen algebraischen Gleichungssystemen bei vielen numerischen Simulationen eine zentrale Rolle spielt.</li> <li>• verstehen Faktoren, welche Einfluss auf die Lösung solcher Systeme haben und für die Entscheidung über ein geeignetes Lösungsverfahren von Bedeutung sind.</li> <li>• sind mit dem Prinzip ausgewählter iterativer Verfahren zur approximativen Lösung nichtlinearer algebraischer Gleichungen und Gleichungssysteme vertraut und können diese Verfahren anwenden.</li> <li>• erhalten Einblick in Algorithmen aus weiteren Simulationsgebieten wie Graphenalgorithmien oder Monte-Carlo-Simulationen.</li> <li>• sind in der Lage, eine Implementierung der besprochenen Verfahren mit Hilfe einer in der Industrie üblichen Programmiersprache oder Software zur Lösung mathematischer Probleme nachzuvollziehen, anzupassen und weiterzuentwickeln.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerische Verfahren für große Systeme von linearen algebraischen Gleichungen</li> <li>• Numerische Verfahren für nichtlineare Gleichungen und Gleichungssysteme</li> </ul>			

- Nichtlineare Optimierungsaufgaben: erste Variation, Gradientenverfahren
- Poisson-Gleichung und mathematische Grundlagen der Finite-Differenzen-Methode
- Über Routenplaner und KI: Ein erster Blick auf die Graphentheorie
- Monte-Carlo-Simulationen

**Literatur:**

Verpflichtend:

- ARENS, Tilo und andere, 2018. *Mathematik*. Berlin: Springer Spektrum. ISBN 978-3-662-56740-1, 3-662-56740-7
- TURYN, Larry, 2014. *Advanced engineering mathematics*. Boca Raton [u.a.]: CRC Press. ISBN 978-1-4398-3447-3
- DUFFY, Dean G., 2017. *Advanced engineering mathematics with MATLAB*. Boca Raton: CRC Press. ISBN 978-1-4987-3964-1
- STRANG, Gilbert, 2010. *Wissenschaftliches Rechnen*. Berlin [u.a.]: Springer. ISBN 978-3-540-78494-4, 3-540-78494-2
- CORMEN, Thomas H. und andere, 2013. *Algorithmen: eine Einführung*. München: Oldenbourg. ISBN 978-3-486-74861-1
- BEUCHER, Ottmar, 2007. *Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik mit MATLAB: anwendungsorientierte Einführung für Ingenieure und Naturwissenschaftler; mit 40 Tabellen; [extras im web]*. Berlin [u.a.]: Springer. ISBN 978-3-540-72155-0, 3-540-72155-X

Empfohlen:

Keine

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Höhere Mechanik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	HMech_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	29.3.3
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	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>	Höhere Mechanik (HMech_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	mdIP - mündliche Prüfung 15-20 Minuten (HMech_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Prinzipien der technischen Mechanik verstehen und anwenden können.</li> <li>• den Leistungs- und Arbeitssatz der technischen Mechanik verstehen und anwenden können.</li> <li>• die Grundlagen der Tensoralgebra kennen und Anwendungen in der Operatorrechnung durchführen können.</li> <li>• die Grundlagen der Kontinuumsmechanik kennen.</li> <li>• die Grundlagen der Plastizitätstheorie kennen.</li> <li>• kontinuumsmechanische Grundlagen verstehen bezogen auf Kontinuumsschwingungen, Anwendungen der Eulerschen Kreiselgleichungen verstehen, die Prinzipien der Starrkörperkinetik verstehen können.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Tensoralgebra</li> <li>• Operatoren und Invarianten der Kontinuumsmechanik</li> <li>• Lamé-Navier-Differenzialgleichungen herleiten und anwenden können</li> <li>• Grundlagen der Kontinuumsmechanik</li> <li>• Prinzipien der Mechanik</li> <li>• Leistungs- und Arbeitssatz der Mechanik</li> <li>• Eulersche Kreiselgleichungen</li> <li>• Starrkörperkinetik</li> <li>• Kontinuumsschwingungen</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Starrkörperkinematik</li><li>• Sätze von Castigliano</li></ul>
<b>Literatur:</b>
Verpflichtend: Keine Empfohlen: Keine
<b>Anmerkungen:</b>
Die Studierenden sollten erweitertes Basiswissen aus der technischen Mechanik und der höheren Mathematik mitbringen. Die Studierenden sollten Freude an theoretischen Ableitungen und Herleitungen grundsätzlicher Art für diese Lehrveranstaltung haben.

<b>Ausgewählte Kapitel der Regelungstechnik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	AusgewKapRegtech_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	29
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Studienschwerpunkt-Modul	7
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>			
<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>	Ausgewählte Kapitel der Regelungstechnik (AusgewKapRegtech_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht mit Übungen		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (AusgewKapRegtech_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"> <li>haben eine vertiefte Kenntnis von Zustandsraummethoden für Ein- und Mehrgrößensysteme und können diese anwenden.</li> <li>Können zeitdiskrete Regelungen analysieren und entwerfen, sowohl im z-Bereich als auch im Zustandsraum.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zustandsraumbeschreibung linearer Systeme und ihre Eigenschaften (zeitkontinuierlich)</li> <li>Entwurf von Zustandsrückführungen und Beobachtern (zeitkontinuierlich)</li> <li>Zeitdiskretisierung und Beschreibung zeitdiskreter Systeme (z-Transformation)</li> <li>Reglerentwurf im z-Bereich</li> <li>Zustandsraumbeschreibung zeitdiskreter Systeme und ihre Eigenschaften.</li> <li>Entwurf von Zustandsrückführungen und Beobachtern für zeitdiskrete Systeme</li> </ul>			
<b>Literatur:</b>			
Verpflichtend:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>LUNZE, Jan, Band 1[2020. <i>Regelungstechnik</i> [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-60746-6. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-662-60746-6">https://doi.org/10.1007/978-3-662-60746-6</a>.</li> <li>LUNZE, Jan, Band 2[2020. <i>Regelungstechnik</i> [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-60760-2. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-662-60760-2">https://doi.org/10.1007/978-3-662-60760-2</a>.</li> </ul>			

- UNBEHAUEN, Heinz, 2008. *Regelungstechnik Band 1 Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme* [online]. Wiesbaden: Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-8348-0497-6, 978-3-8348-9491-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-9491-5>.
- UNBEHAUEN, Heinz, 2007. *Regelungstechnik Band 2 Zustandsregelungen digitale nichtlineare Regelsysteme* [online]. Wiesbaden: Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-528-83348-0, 978-3-8348-9139-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-9139-6>.

Empfohlen:

- LUNZE, Jan, Band 1[2020. *Regelungstechnik* [online]. Berlin [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-662-60746-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-60746-6>.
- LUNZE, Jan, Band 2[2020. *Regelungstechnik* [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-60760-2. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-60760-2>.
- UNBEHAUEN, Heinz, 2008. *Regelungstechnik Band 1 Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme* [online]. Wiesbaden: Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-8348-0497-6, 978-3-8348-9491-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-9491-5>.
- UNBEHAUEN, Heinz, 2009. *Regelungstechnik, Band 2*. Braunschweig [u.a.]: Vieweg. ISBN 978-3-528-83348-0
- FÖLLINGER, Otto, 2016. *Regelungstechnik*. 12. Auflage. Berlin: VDE-Verlag. ISBN 978-3-8007-4201-1

**Anmerkungen:**

keine

## 5.5 Weitere Module für alle Richtungen/Schwerpunkte

<b>Seminar Bachelorarbeit</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	Sem_BA_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	30.1
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	7
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	Winter- und Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Weitz, Klaus 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 (Sem_BA_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	S - Seminar		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	LN - Kolloquium zur Abschlussarbeit (Sem_BA_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</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> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Eigenständige Kontaktaufnahme mit Unternehmen und Professoren</li></ul> Einarbeitung <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>
Verpflichtend: Keine Empfohlen: Keine
<b>Anmerkungen:</b>
Seminar Bachelorarbeit: Bewertung „mit Erfolg“ durch den betreuenden Professor erforderlich – Unterschrift des Professors auf dem Bachelorarbeitsgutachten Das Seminar Bachelorarbeit wird betreut durch: <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>	Bachelorarbeit_FT	<b>SPO-Nr.:</b>	30.2
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Fahrzeugtechnik (SPO WS 17/18)	Pflichtfach	7
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	Winter- und Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Költzsch, Konrad		
<b>Dozent(in):</b>	Entsprechende(r) Erstgutachter(in)		
<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 (Bachelorarbeit_FT)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>			
<b>Prüfungsleistungen:</b>	BA - Bachelor-Abschlussarbeit (Bachelorarbeit_FT)		
<b>Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:</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>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>			
<p>Ingenieurwissenschaftliche Graduierungsarbeit</p> <p>Für Dual-Studierende gilt zusätzlich:</p>			

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.

**Literatur:**

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

Keine

**Anmerkungen:**

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