

MODULHANDBUCH

Fahrzeugtechnik Bachelor

(FZB)

Fassung 1.0
Stand 12. Juli 2022

SPO 6.0, SPO 6.1 und SPO 6.2

Gültig ab Wintersemester 2022 / 2023

Änderungsverzeichnis

Datum	Version	Beschreibung der Änderung	Bearbeiter
12.07.2022	1.0	Modulbeschreibungen	Apel

Hinweis zur Gültigkeit

Dieses Modulhandbuch gilt für Studierende, die das Studium nach der Version SPO 6.0, 6.1 und 6.2 der Studien- und Prüfungsordnung der Hochschule Esslingen aufgenommen haben.

Sonstige Anmerkungen

Der Workload pro Creditpoint beträgt in diesem Studiengang (§8 (1) MRVO):

Credits	Workload in Stunden
1	25

Freigabe

Dieses Dokument ist zur Verwendung freigegeben, Esslingen, den 12. Juli 2022

gez. Prof. Nikolas Apel

Kontaktpersonen Modulhandbuch

Studiendekan/in:	Prof. Dr.-Ing. Nikolas Apel nikolas.apel@hs-esslingen.de Fakultät Mobilität und Technik Standort Stadtmitte Raum S02.026
Prüfungsausschussvorsitzende/r:	Prof. Dr.-Ing. Nikolas Apel nikolas.apel@hs-esslingen.de Fakultät Mobilität und Technik Standort Stadtmitte Raum S02.026
Fachstudienberater/in:	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Brunner thomas.brunner@hs-esslingen.de Fakultät Mobilität und Technik Standort Stadtmitte Raum S02.107
Erstellung Modulhandbücher:	Prof. Dr.-Ing. Nikolas Apel nikolas.apel@hs-esslingen.de Fakultät Mobilität und Technik Standort Stadtmitte Raum S02.026

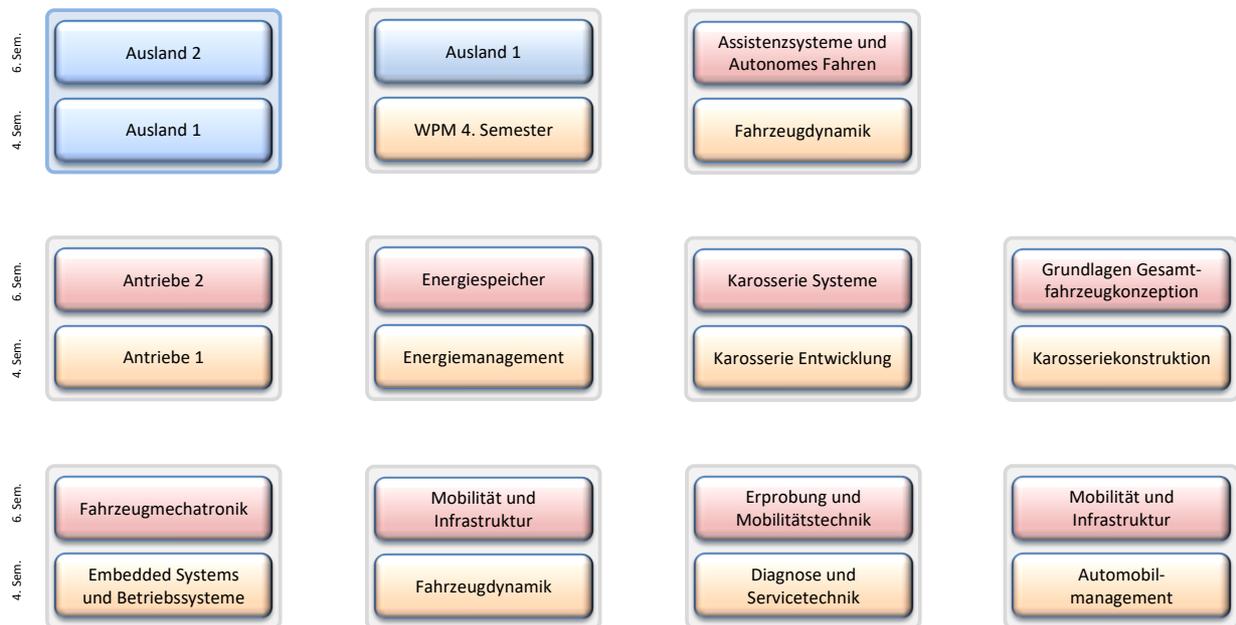
Studienverlaufsplan / Modulübersicht / Struktur

Sem.	Module						Cr.
7	2823 Soziale Kompetenz	2824 Wahlfachmodul	2825 Wissenschaftliches Projekt	2826 Abschlussarbeit			30
6	2860 Systemsimulation und Schwingungslehre	2861 Bauteilsicherheit	2858 Wahlpflichtmodul 3	2859 Wahlpflichtmodul 4	2822 Projekt 2		30
5	2857 Management- Methoden	2820 Praktisches Studiensemester					30
4	2818 Kraftfahrzeuge 2	2854 Regelungstechnik und Finite- Elemente- Methode 1	2855 Wahlpflichtmodul 1	2856 Wahlpflichtmodul 2	2819 Projekt 1		30
3	2812 Festigkeitslehre 2	2813 Konstruktion 3	2852 Elektronik und Messtechnik	2809 Technische Mechanik 2	2816 Kraftfahrzeuge 1 und Automobilwirtschaft	2817 Wärme- und Strömungslehre 1	30
2	2806 Mathematik 2	2807 Konstruktion 2	2808 Elektrotechnik	2810 Festigkeitslehre 1	2850 Werkstoffe 2	2851 Experimentalphysik	30
1	2801 Mathematik 1	2802 Konstruktion 1	2803 Informatik	2804 Technische Mechanik 1	2849 Werkstoffe 1 und Chemie		30

Grundlagen MINT	Grundlagen fachspezifisch	Vertiefung fachspezifisch	Übergreifend (mit Softskills)
--------------------	------------------------------	------------------------------	----------------------------------

Wahlpflichtmodule

Die Wahlpflichtmodule sind in der folgenden Übersicht dargestellt.



Jedes Modul aus dem 6. Semestern erfordert die Kenntnisse eines Moduls aus dem 4. Semester, so dass Sie die Wahlpflichtmodule nur in den oben dargestellten Kombinationen, sogenannten Wahlsäulen, wählen können. Im Curriculum ist vorgesehen, dass Sie sich für zwei dieser Wahlsäulen entscheiden. Die Wahl findet zu Beginn des 3. Semesters statt. Dabei ist zu beachten, dass die Module nur dann angeboten werden können, wenn es von mindestens 8 Studierenden gewählt wird. Weitere Informationen dazu finden Sie in der [Studien- und Prüfungsordnung](#) im studiengangspezifischen Teil §3.1 (5).

Die blau dargestellten Auslandsmodule bieten die Möglichkeit, Leistungen, die Sie im Ausland während des Studiums erwerben und für die es keine vergleichbaren Vorlesungen im FZB gibt, anzuerkennen. Näheres erfahren Sie bei den Auslandsbeauftragten der Fakultät.

Auslandsaufenthalt

Wenn Sie ein Semester im Ausland studieren möchten, empfehlen wir Ihnen, das im zweiten Studienabschnitt zu tun. Besonders bietet sich dafür das 4. oder 6. Semester an, aber es ist auch möglich, das Praxissemester (5. Semester) im Ausland zu machen oder die Abschlussarbeit (7. Semester) im Ausland anzufertigen.

Grundsätzlich kommt auch das 3. Semester in Frage, jedoch sollten Sie den ersten Studienabschnitt (Semester 1 und 2) vollständig abgeschlossen haben.

Starten Sie frühzeitig mit der Planung Ihres Auslandsaufenthaltes und lassen Sie sich dazu von den Auslandsbeauftragten der Fakultät rechtzeitig, gerne auch schon im ersten Studienabschnitt, beraten. Die Auslandsbeauftragten sind auf der Internetseite der Fakultät zu finden.

Modulübersicht

Pflichtmodule FZB	1
Mathematik 1.....	1
Konstruktion 1.....	3
Informatik.....	5
Technische Mechanik 1.....	7
Werkstoffe 1 und Chemie	9
Mathematik 2.....	11
Konstruktion 2.....	13
Elektrotechnik.....	15
Festigkeitslehre 1	17
Werkstoffe 2	19
Experimentalphysik.....	21
Festigkeitslehre 2	23
Konstruktion 3.....	25
Elektronik und Messtechnik mit Labor	27
Technische Mechanik 2.....	29
Kraftfahrzeuge 1 und Automobilwirtschaft	31
Wärme- und Strömungslehre 1	33
Kraftfahrzeuge 2	35
Regelungstechnik und Finite-Elemente-Methode 1.....	37
Projekt 1.....	39
Betriebliche Praxis.....	41
Management-Methoden	43
Projekt 2.....	45
Systemsimulation und Schwingungslehre	46
Bauteilsicherheit	49
Soziale Kompetenz	51
Wissenschaftliches Projekt	52
Abschlussarbeit	54
Wahlpflichtmodule	56
Antriebe 1	56
Antriebe 2	59
Energiemanagement.....	62
Energiespeicher.....	64

Karosserie Entwicklung	67
Karosserie Systeme	69
Karosseriekonstruktion	71
Grundlagen Gesamtfahrzeugkonzeption	73
Embedded Systems und Betriebssysteme	75
Fahrzeugmechatronik	77
Fahrzeugdynamik	80
Mobilität und Infrastruktur	82
Diagnose und Servicetechnik	84
Erprobung und Mobilitätstechnik	86
Automobilmanagement	88
Assistenzsysteme und Autonomes Fahren	90
Ausland 1	91
Ausland 2	93
Wahlfachmodul – Wahlfächer	95
CAS	95
Datenanalyse mit Python	97
Entrepreneurship	99
Fahrsicherheitssysteme	101
Future Mobility	103
Karosseriekonstruktion mit Siemens NX	105
Kfz-Aerodynamik	107
Kfz-Sachverständigenwesen	109
Nutzfahrzeuge	111
Servicemanager im Autohaus	113
Systemtechnik Schienenfahrzeuge	115
Unfallrekonstruktion	117

Pflichtmodule FZB

Mathematik 1

1	Modulnummer 2801	Studiengang FZB	Semester 1	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen Mathematik 1		Lehr- und Lernform Vorlesung / Übung		Kontaktzeit (SWS) (h) 6 90		Selbststudium (h) 60	Sprache deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Studierenden grundlegende mathematische Beschreibungs- und Lösungsverfahren zu den in Abschnitt 4 aufgeführten Themen benennen. • sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen mathematischer Formalismen im Rahmen der in Abschnitt 4 aufgeführten Themen zu verstehen. • können die Studierenden Grundlagenwissen in Mathematik vorweisen. • können die Studierenden die Bedeutung der Mathematik für ihr Fachgebiet erkennen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen mathematischer Formalismen im Rahmen der in Abschnitt 4 aufgeführten Themen anzuwenden. • sind die Studierenden in der Lage, Lösungen auf Plausibilität zu überprüfen. • sind die Studierenden in der Lage, einfache Probleme ihres Fachgebietes zu analysieren und mithilfe der Mathematik Lösungen zu erarbeiten. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Studierenden die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung einer Anwendungsaufgabe heranziehen. • können die Studierenden in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für eine gestellte Aufgabe zu finden. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Studierenden einen erarbeiteten Lösungsweg methodisch begründen. • sind die Studierenden in der Lage, die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich einzuschätzen. 							
4	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Algebra <ul style="list-style-type: none"> ○ Matrizenrechnung ○ Lineare Gleichungssysteme ○ Vektorrechnung und analytische Geometrie ○ Anwendungen • Funktionen <ul style="list-style-type: none"> ○ Begriff einer Funktion ○ Elementare Funktionen ○ Folgen, Grenzwerte ○ Anwendungen • Differenzialrechnung von Funktionen mit einer reellen Variablen <ul style="list-style-type: none"> ○ Begriff der Ableitung 							

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ableitungsregeln ○ Anwendungen ● Integralrechnung von Funktionen mit einer reellen Variablen <ul style="list-style-type: none"> ○ Begriff des Integrals ○ Integrationstechniken ○ Anwendungen
5	Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: keine empfohlen: Vorkurs Mathematik
6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Midterm (freiwillig, bewertet mit 1/10 der Gesamtpunktzahl) Klausur 90 Minuten (bewertet mit 9/10 der Gesamtpunktzahl) Die Modulnote (6 Credits) berechnet sich anhand der Summe der erreichten Punkte.
7	Verwendung des Moduls
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Stämpfle
9	Literatur <ul style="list-style-type: none"> ● Koch, Stämpfle: Mathematik für das Ingenieurstudium, Hanser Verlag ● Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag ● Mohr: Mathematische Formeln für das Studium an Fachhochschulen, Hanser Verlag ● Bartsch: Taschenbuch Mathematischer Formeln, Hanser Verlag
10	Letzte Aktualisierung 13.01.2022

Konstruktion 1

1	Modulnummer 2802	Studiengang FZB	Semester 1	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
					(SWS)	(h)	(h)	
	a) Konstruktion 1 mit Seminar Fahrzeugtechnik		Vorlesung / Labor		4	60	40	deutsch
	b) Technisches Zeichnen		Vorlesung / Labor		1	15	10	
	c) Darstellende Geometrie		Vorlesung / Labor		1	15	10	
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</p> <p>Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse zu einfachen Maschinenelementen unter Berücksichtigung von Funktion und Wirkung kennen • eine konstruktive Aufgabenstellung erkennen und die zur Auswahl und Auslegung von Maschinenelementen notwendige Kombination zu einem funktionierenden Gesamtsystem anwenden • ein technisches Gesamtsystem in Form einer Black-Box abstrakt beschreiben und die Eigenschaftsänderungen zwischen Ein- und Ausgangsgrößen als Gesamtfunktion beschreiben • ein komplexes Gesamtsystem in Teilsysteme überführen und für die Teilsysteme systematisch Teillösungen entwickeln die zur Erfüllung der Gesamtfunktion notwendig sind und erkennen dass dadurch komplexe Gesamtfunktionen durch Aufgliederung in weniger komplexe Teilfunktionen eine leichtere Überschaubarkeit der Aufgabenstellung ergibt (Analyse) • die Lösungen der Teilfunktionen durch eine sinnvolle Verknüpfung zu einer Gesamtlösung zusammenführen (Synthese) • die einzelnen Arbeitsschritte beim methodischen Konstruieren als zielgerichtete Vorgehensweise anwenden • zwischen Neukonstruktionen, Anpassungskonstruktionen und Variantenkonstruktionen unterscheiden • die wirtschaftliche Bedeutung der Konstruktion und des methodischen Konstruierens im Rahmen der Produktentwicklung als Teil des gesamten Produktentstehungsprozesses (product life cycle) einordnen und verstehen • funktionelle Zusammenhänge an wesentlichen Komponenten von Antriebsmotoren erkennen und verstehen <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die zeitliche Abfolge einer konstruktiven Aufgabenstellung in Anlehnung an die VDI-Richtlinie 2222 anwenden: <ol style="list-style-type: none"> 1. Analyse der Konstruktionsaufgabe durch Beschaffung von Informationen über die Anforderungen und wünschenswerten Eigenschaften, die an das technische Produkt gestellt werden. Das Ergebnis wird anhand einer Anforderungsliste (Lastenheft) dargestellt 2. Ausarbeiten von Konzepten auf Basis von Lösungen für die Teilfunktionen mit Hilfe von nicht maßstäblichen Freihandskizzen und Bewerten der Teillösungen. 3. Erarbeiten eines maßstäblichen 1. konstruktiven Entwurfs (Freihandzeichnungen) und technische Bewertung der gefundenen Gesamtlösung 4. In der sich anschließenden Ausarbeitungsphase werden weitere Detaillierungen an der Gesamtlösung vorgenommen und sämtliche zur Fertigung notwendigen Unterlagen wie Zusammenbauzeichnungen, Fertigungszeichnungen der Einzelteile, die Stückliste sowie eine Montageanleitung erstellt • Die Anwendung der o.a. Konstruktionsmethodik wird im Rahmen einer studentischen Projektarbeit geübt, wobei jeder einzelne Studierende eine eigene individuelle Aufgabenstellung bearbeitet • Schriftliche Dokumentation der Projektarbeit • Steigerung des räumlichen Vorstellungsvermögens <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsatz von Methoden zur Lösungsfindung: Brainstorming, die Methode 635, Einsatz von morphologischem Kasten und das Verwenden von Konstruktionskatalogen • Einsatz von Freihandskizzen zur Steigerung der individuellen Kreativität <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationsbeschaffung zur Feststellung des Standes der Technik durch bspw. Internetrecherchen 							

	<ul style="list-style-type: none"> • Intensive Kommunikation zwischen Dozent und Studierenden zur iterativen Optimierung der gefundenen Lösungsansätze • Kooperation und Austausch zwischen den Studierenden bei der Anwendung der Konstruktionsmethodik <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigene im Wesentlichen konzeptionelle Fähigkeiten werden erkannt und reflektiert • Es wird erkannt, dass eine systematische auch teilweise abstrakte Vorgehensweise zu einer Vielzahl von Lösungen führt. Diese Erkenntnis lässt sich auch auf andere beliebige Problemstellungen übertragen
4	<p>Inhalte</p> <p>a) Konstruktion 1 mit Seminar Fahrzeugtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methodisches Konstruieren • Projektarbeit (Umfang ca. 30 h) • Fahrzeugtechnisches Seminar • Verbauorte von ausgewählten Komponenten im Fahrzeug (z.B. Unterbodenbereich, Motorraum) • Funktionsweise und Zerlegen von ausgewählten Komponenten, z.B. Generator • Demontage und Montage von ausgewählten Komponenten mittels einer Reparaturanleitung <p>b) Technisches Zeichnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • normgerechte zeichnerische Darstellung von Maschinenelementen • Bearbeiten von Übungsaufgaben <p>c) Darstellende Geometrie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektions- und Darstellungsmethoden in Anlehnung an die Automobilindustrie
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>verpflichtend: keine empfohlen: keine</p>
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>d) Konstruktion 1 mit Seminar Fahrzeugtechnik: Testat (unbenotet) Abschlusstest 60 Minuten, erfolgreiche Teilnahme am Konstruktionsprojekt, erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben, erfolgreiche Teilnahme am Seminar Fahrzeugtechnik“</p> <p>e) Technisches Zeichnen: Testat (unbenotet) Abschlusstest 60 Minuten, erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben (Hausaufgaben)</p> <p>f) Darstellende Geometrie: Testat (unbenotet) erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p>
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Klöpfer (verantwortlich), Prof. Gabele, Prof. Gronau, Prof. Müller</p>
9	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skript zur Vorlesung • Hoischen: Technisches Zeichnen • Klein: DIN- Normen • Roloff/Matek: Maschinenelemente • Conrad: Grundlagen der Konstruktionslehre
10	<p>Letzte Aktualisierung</p> <p>25.07.2019</p>

Informatik

1	Modulnummer 2803	Studiengang FZB	Semester 1	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	a) Informatik b) Labor Informatik		Vorlesung Labor / Übung		(SWS) 5 1	(h) 75 15	(h) 50 10	deutsch
3	Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ... <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die Bedeutung der Fahrzeugmechatronik und Informationsverarbeitung im Fahrzeug erkennen. ... Bussysteme im Fahrzeug (Informationsübertragung) verstehen. ... den Aufbau von Rechnern und Steuergeräten im Fahrzeug erklären. ... die Arbeitsweise und Methodik von Matlab verstehen und erklären. ... Software-Engineering begreifen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die Methoden der Booleschen Algebra nutzen und modifizieren. ... Methoden der Programmierung mit Matlab anwenden und nutzen. ... einfache technische Problemstellungen mit Matlab lösen. ... Matlab-Programme analysieren und bewerten. ... vorgegebene Matlab-Programme hinterfragen und untersuchen. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... Matlab-Programme formulieren und erweitern. 							
4	Inhalte a) Informatik: <ul style="list-style-type: none"> Bedeutung der Elektronik im Fahrzeug Informatik – Fahrzeugmechatronik Informations- und Zahlendarstellung Boolesche Algebra / Schaltalgebra Programmierung allgemein Aufbau von Rechnern und Steuergeräten im Fahrzeug Informationsübertragung im Fahrzeug Software-Engineering b) Labor Informatik: <ul style="list-style-type: none"> Einführung in die Programmierung mit Matlab 							
5	Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: keine empfohlen: Vorkurs Mathematik							
6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten a) und b) Klausur 90 Minuten (benotet) b) Labor Informatik: Bericht (unbenotet) und Teilnahme an festgelegten Labor-Pflichtterminen							
7	Verwendung des Moduls							

8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Brunner
9	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Skript zur Vorlesung• Stein, Einstieg in das Programmieren mit MATLAB, Hanser-Verlag• Ernst, Grundkurs Informatik, Vieweg+Teubner-Verlag• Schäuffele/Zurawka, Automotive Software-Engineering, Hanser-Verlag
10	Letzte Aktualisierung 25.07.2019

Technische Mechanik 1

1	Modulnummer 2804	Studiengang FZB	Semester 1	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen Technische Mechanik		Lehr- und Lernform Vorlesung / Übung		Kontaktzeit (SWS) (h) 6 90		Selbststudium (h) 60	Sprache deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Axiome und grundlegende Vorgehensweisen der Statik darlegen und die Zusammenhänge zwischen Kräften und Momenten bezüglich der Gleichgewichtslage von Körpern und Systemen verstehen. ... Grundlagenwissen der Statik vorweisen. ... die Bedeutung der Technischen Mechanik für die Fahrzeugtechnik erkennen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Axiome der Technischen Mechanik auf starre Körper anwenden. ... das Prinzip des Freischnittens von Körpern und Systeme anwenden. ... statische Problemstellungen der Mechanik unter Aufstellung der Gleichgewichtsbedingungen von Kräften und Momenten in ebenen und räumlichen, statisch bestimmten Systemen lösen. ... grundlegende zeichnerische und rechnerische Verfahren der Technischen Mechanik anwenden. ... geometrische und kinematische Zwangsbedingungen erkennen und berücksichtigen. ... Schwerpunkte von Körpern berechnen. ... Schnittgrößen von Balken bestimmen. ... sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Lösungen präsentieren und fachlich diskutieren. ... den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen. ... in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Erkenntnisse des Fachs auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen. ... die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung des Fachgebiets heranziehen und nach anderen Gesichtspunkten auslegen. ... die eigenen Fähigkeiten (im Gruppenvergleich) reflektieren und einschätzen. 							
4	<p>Inhalte Statik starrer Körper</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kraftbegriff • Newton'sche Axiome • Kräftezerlegung/-reduktion • Moment (Kräftepaar), statisches Moment • Ebene und räumliche Kräftesysteme • Lagerung • Gleichgewichtsbedingungen • Graphische und rechnerische Lösungen statisch bestimmter Systeme • Schwerpunkt • Schnittgrößen des Balkens 							

	<ul style="list-style-type: none"> • Haft- und Gleitreibung
5	Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: keine empfohlen: Vorkurs Mathematik/ Vorkurs Physik
6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Klausur 90 Minuten (benotet)
7	Verwendung des Moduls
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Berkemer (verantwortlich), Prof. Scherzer, Prof. Holtschulze
9	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Skript zur Vorlesung • Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik, Statik. Teubner-Verlag/GWV, Wiesbaden • Dankert, Dankert: Technische Mechanik, Statik, Festigkeitslehre, Kinematik/Kinetik. Teubner Verlag/GWV, Wiesbaden
10	Letzte Aktualisierung 25.07.2019

Werkstoffe 1 und Chemie

1	Modulnummer 2849	Studiengang FZB	Semester 1	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
					(SWS)	(h)	(h)	
	a) Werkstoffe 1		Vorlesung		3	45	30	deutsch
	b) Labor Werkstoffe 1		Labor / Übung		1	15	10	
	c) Chemie		Vorlesung		2	30	20	
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</p> <p>Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die grundlegenden Zusammenhänge zwischen atomarem Aufbau und Werkstoffverhalten darlegen und die Zusammenhänge innerhalb der Werkstoffkunde verstehen. ... plastische und elastische Verformung von Werkstoffen beschreiben. ... Grundlagenwissen in der zerstörenden Werkstoffprüfung vorweisen. ... die Bedeutung der Legierungsbildung für die Werkstoffeigenschaften erkennen und verstehen. ... polymere Werkstoffe im Aufbau erklären. ... die grundlegenden Inhalte der Chemie darlegen und die Unterschiede zur Physik verstehen. ... Grundlagenwissen in Chemie vorweisen. ... die Bedeutung der Chemie für die Fahrzeugtechnik erkennen. ... den Aufbau von Atomen und Molekülen verstehen. ... Stoffeigenschaften und Reaktionen erklären. ... Unterschiede zwischen organischer und anorganischer Chemie verstehen und erklären. ... Chemie der motorischen Verbrennung begreifen. ... Elektrochemie (Redox-Reaktionen) verstehen. ... Reaktionstechnik – Reaktionsmechanismen, Reaktortypen, Katalysatoren - verstehen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... technische Laborberichte erstellen. ... Werkstoffversagen analysieren und Lösungen ableiten bzw. erarbeiten. ... sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in Themengebiete rund um neue und alternative Werkstoffe einarbeiten. ... chemische Gesetzmäßigkeiten anwenden (z.B. Oktettregel, Massenwirkungsgesetz, RGT-Regel). ... Zusammenhänge zwischen Molekülstrukturen und Stoffeigenschaften erkennen und einordnen. ... die Grundlagen der Chemie verstehen. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die gelernten Kenntnisse der Gebiete Werkstoffkunde und Chemie zur Bewertung von Themen der Fahrzeugtechnik heranziehen und nach anderen Gesichtspunkten auslegen. ... den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen. ... in Gruppenarbeiten Inhalte erarbeiten und präsentieren. ... in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... auch aus gesellschaftlicher und ethischer Perspektive Folgen chemischer Prozesse in der Fahrzeugtechnik ableiten. ... die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen. ... Erkenntnisse der Werkstoffkunde auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen. 							

4	Inhalte a) Werkstoffe 1: <ul style="list-style-type: none"> • Atomarer Aufbau • Kristallsysteme • elastische und plastische Verformung • Legierungsbildung • zerstörende Werkstoffprüfung b) Labor Werkstoffe 1: <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften, Aufbau und Prüfung von Polymeren c) Chemie: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen (Periodensystem, Atommodell, Reaktionen) • Organische Chemie (Verbrennungstechnik) • Elektrochemie (Redox-Reaktionen in Batterie Brennstoffzelle) • Reaktionstechnik
5	Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: keine empfohlen: Vorkurs Physik
6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten a), b) und c) Klausur 90 Minuten (benotet) b) Bericht (unbenotet) und verpflichtende Teilnahme an den Laborveranstaltungen
7	Verwendung des Moduls
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Greitmann (verantwortlich), Prof. Lücken, Prof. Rottenkolber
9	Literatur a) Werkstoffe 1 <ul style="list-style-type: none"> • Compact Knowledge Band 1 (Vorlesungsskript) • Bargel/Schulze: Werkstoffkunde • Roos/Maile: Werkstoffkunde für Ingenieure b) Labor Werkstoffe 1: <ul style="list-style-type: none"> • Compact Knowledge Band 3 (Laborskript) • Compact Knowledge Band 4 (Laborunterlagen) c) Chemie <ul style="list-style-type: none"> • J.B. Heywood: Internal Combustion Engine Fundamentals, Mc Graw-Hill, 1998 • G. Wedler: Lehrbuch der Physikalischen Chemie. Wiley-VCH, 2004, ISBN 3-527-31066-5. • P. W. Atkins: Physikalische Chemie. Wiley-VCH, 2006, ISBN 978-3-527-31546-8.
10	Letzte Aktualisierung 14.12.2020

Mathematik 2

1	Modulnummer 2806	Studiengang FZB	Semester 2	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	a) Mathematik 2 b) Labor Mathematik 2		Vorlesung / Übung Labor / Übung		(SWS) 5 1	(h) 75 15	(h) 50 10	deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Studierenden fortgeschrittene mathematische Beschreibungs- und Lösungsverfahren zu den in Abschnitt 4 aufgeführten Themen benennen. • sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen weiterer mathematischer Formalismen im Rahmen der in Abschnitt 4 aufgeführten Themen zu verstehen. • können die Studierenden vertieftes Grundlagenwissen in Mathematik vorweisen. • können die Studierenden die Bedeutung der Mathematik für ihr Fachgebiet erkennen. • kennen die Studierenden grundlegende MATLAB-Funktionalitäten. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Studierenden in Einzelfällen komplexe Lösungsmethoden aus bekannten, einfachen Bausteinen zusammensetzen. • sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen mathematischer Formalismen im Rahmen der in Abschnitt 4 aufgeführten Themen anzuwenden. • sind die Studierenden in der Lage, analytische und grafische Lösungen auf Plausibilität zu überprüfen. • sind die Studierenden in der Lage, komplexere Probleme ihres Fachgebietes zu analysieren und mithilfe der Mathematik Lösungen zu erarbeiten. • können die Studierenden MATLAB zur Lösung einfacher Anwendungsaufgaben einsetzen. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Studierenden die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung einer Anwendungsaufgabe heranziehen. • können die Studierenden in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für eine gestellte Aufgabe zu finden. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Studierenden einen erarbeiteten Lösungsweg methodisch begründen. • sind die Studierenden in der Lage, die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich einzuschätzen. 							
4	<p>Inhalte</p> <p>a) Mathematik 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurven in Parameterdarstellung • Differenzialrechnung von Funktionen mit mehreren Variablen • Darstellung, partielle Ableitungen und Gradient • Extremwertaufgaben • Fehler- und Ausgleichsrechnung • Komplexe Zahlen • Komplexe Zahlenebene, Wurzeln • Schwingungsüberlagerung • Differenzialgleichungen und Differenzialgleichungssysteme 							

	<ul style="list-style-type: none"> • Lineare und nichtlineare Differenzialgleichungen erster Ordnung • Lineare Differenzialgleichungen höherer Ordnung • Lineare Systeme von Differenzialgleichungen <p>b) Labor Mathematik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • MATLAB-Anwendungen
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>verpflichtend: keine</p> <p>empfohlen: Mathematik 1, Sicherer Umgang mit elementarer Algebra (Bruchrechnen, Potenz- und Logarithmusgesetze)</p>
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>a) und b) Midterm (freiwillig, bewertet mit 1/10 der Gesamtpunktezahl)</p> <p>a) und b) Klausur 90 Minuten (bewertet mit 9/10 der Gesamtpunktezahl)</p> <p>b) Testat (unbenotet)</p> <p>Die Modulnote (6 Credits) berechnet sich anhand der Summe der erreichten Punkte.</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p>
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Stämpfle</p>
9	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koch, Stämpfle: Mathematik für das Ingenieurstudium, Hanser Verlag • Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag • Fetzner-Fränkler: Mathematik, Springer Verlag
10	<p>Letzte Aktualisierung</p> <p>13.01.2022</p>

Konstruktion 2

1	Modulnummer 2807	Studiengang FZB	Semester 2	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	a) Konstruktion 2		Vorlesung		(SWS)	(h)	(h)	deutsch
	b) CAD		Vorlesung		3	45	30	
	c) Labor CAD		Übung		2	30	20	
					1	15	10	
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein CAD- System (CATIA) in grundlegenden Funktionen anwenden • Maschinenelemente, welche in der Antriebstechnik Verwendung finden, berechnen und auslegen • Wirkmechanismen zwischen Maschinenelementen und den umgebenden Bauteilen/Baugruppen erkennen <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen <i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Arbeitsmethodik eines modernen CAD- Systems • Umsetzung der CAD- Methodik anhand der Konstruktion eines einfachen 1- stufigen Getriebes • Berechnung/ Auslegung von ausgewählten Maschinenelementen der Antriebstechnik • Kennenlernen der Versagensursachen Gewaltbruch, Dauerbruch, Verformung, Verschleiß und Temperatur der verwendeten Maschinenelemente • Kennenlernen grundlegender Zusammenhänge zwischen Beanspruchung und Beanspruchbarkeit der verwendeten Maschinenelemente <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erarbeiten von CAD- Methodik <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die grundlegenden Wirk- und Schädigungsmechanismen bei der Auslegung der gewählten Maschinenelemente lässt sich auf weitere Elemente der Antriebstechnik übertragen 							
4	<p>Inhalte</p> <p>a) Konstruktion 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählten Maschinenelementen der Antriebstechnik wie Schraubenverbindungen, Federn und Wälzlager <p>b) CAD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsmethodik (CATIA) <p>c) Labor CAD</p> <ul style="list-style-type: none"> • CAD- gestützte Konstruktion eines 1-stufigen Getriebes 							
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: keine empfohlen: Konstruktion 1, Technische Mechanik 1</p>							
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>a) Klausur 90 Minuten (benotet) b) und c) Testat (benotet)</p>							
7	<p>Verwendung des Moduls</p>							

8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Klöpfer (verantwortlich), Prof. Gronau
9	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Skripte zur Vorlesung• Rolof/Matek: Maschinenelemente
10	Letzte Aktualisierung 25.07.2019

Elektrotechnik

1	Modulnummer 2808	Studiengang FZB	Semester 2	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	a) Elektrotechnik		Vorlesung / Übung		(SWS) 5	(h) 75	(h) 50	deutsch
	b) Labor Elektrotechnik		Labor / Übung		1	15	10	
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</p> <p>Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gleich- und Wechselstromnetzwerke analytisch behandeln. • Sie kennen die Grundlagen des elektrischen und magnetischen Feldes sowie die Anwendung in einfachen Aktoren. • Sie sind zudem in der Lage, transiente Vorgänge für Systeme mit bis zu zwei Energieträgern im Zeitbereich zu analysieren. <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erlangung erweiterter Grundkenntnisse der Elektrotechnik im Fahrzeugumfeld. • Aufbau und Funktion von Stromkreisen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verstehen und analysieren von Grundsaltungen der Elektrotechnik, insbesondere aus dem Fahrzeugumfeld • Aufbau von und Messung an Schaltungen • Analysieren und Bewerten von elektrotechnischen Anwendungen im Fahrzeug • Übertragen und validieren theoretischer Ergebnisse im Versuch (Labor) <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung der Elektrotechnik für Mobilität und Energieversorgung im Sinne der Energiewende (Sektorkopplung) reflektieren und einschätzen. 							
4	<p>Inhalte</p> <p>a) Elektrotechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundgrößen und Grundgesetze • Elektrische Quellen und Verbraucher • Grundsaltungen im Fahrzeug • Bordnetztopologien • Elektrisches Feld und Kapazität • Magnetisches Feld und Induktivität • Bauelemente Widerstand, Kondensator, Spule • Ausgleichsvorgänge in Schaltungen mit Kapazitäten und Induktivitäten • Wechselstromlehre mit komplexer Rechnung • Filterschaltungen • Grundprinzip Transformator <p>b) Labor Elektrotechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung Fehlerrechnung • Widerstandsnetzwerke • Parallel- und Serienschaltung • Brückenschaltung nach Wheatstone • Drehspulinstrument • Multimeter • Elektrisches und magnetisches Feld 							

	<ul style="list-style-type: none"> • Coulombkraft • Lorentzkraft
5	Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: keine empfohlen: Mathematik 1
6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten a) und b) Klausur 90 Minuten (benotet) b) Testat (unbenotet)
7	Verwendung des Moduls
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Zirn (verantwortlich), Prof. Haag, Prof. Cello, Prof. Auerbach
9	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien und Kapitel 2 nebst Übungen aus: • Zirn, O.: Elektrifizierung in der Fahrzeugtechnik – Grundlagen und Anwendungen. Hanser-Fachbuch, 360 Seiten, Hanser-Verlag, Leipzig, 2017. ISBN 978-3-446-45094-3
10	Letzte Aktualisierung 25.07.2019

Festigkeitslehre 1

1	Modulnummer 2810	Studiengang FZB	Semester 2	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload 100 h	ECTS 4
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	a) Festigkeitslehre 1 b) Labor Festigkeitslehre 1		Vorlesung / Übung Labor / Übung		(SWS) 3 1	(h) 45 15	(h) 30 10	deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die grundlegende Vorgehensweise beim Ablauf eines Festigkeitsnachweises verstehen. ... die grundlegende Relevanz der Bauteilsicherheit und -festigkeit innerhalb der Fahrzeugtechnik erkennen. ... die Grundlagen der Festigkeitslehre kennen und verstehen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen <i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... die Grundlagen der Festigkeitslehre auf den Sicherheitsnachweis von Bauteilen unter quasistatischer Beanspruchung anwenden. ... Bauteile unter quasistatischer Beanspruchung sicher auslegen. ... Bauteilbeanspruchung und Werkstoffverhalten erkennen und eine Sicherheitsaussage im linear-elastischen Bereich ableiten. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... Bauteilgeometrie und Werkstoff hinsichtlich einer vorgegebenen Anwendung optimieren. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ... unterschiedliche Ergebnisse in Abhängigkeit des verwendeten Lösungsansatzes (z. B. bei Festigkeitshypothesen) fachlich diskutieren. ... den Sicherheitsbegriff diskutieren. ... Lösungen und Bewertungen der Laboraufgabenstellungen in Gruppen erarbeiten. ... Lösungen der Laboraufgaben schriftlich präsentieren und kritisch diskutieren. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die gelernten Kenntnisse auf eine Aussage zur Bauteilsicherheit für beliebig zusammengesetzte statische Beanspruchungen, einfache Bauteilquerschnitte für zähes und sprödes Werkstoffverhalten transferieren. 							
4	<p>Inhalte</p> <p>a) Festigkeitslehre 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufgaben der Festigkeitslehre Verformungszustand Spannungszustand Spannungs-Dehnungs-Zusammenhang (Hookesches Gesetz) Spannungs- und Verformungsberechnung bei den Grundbelastungsfällen Behälter unter Innendruck Werkstoffkennwerte Festigkeits-hypothesen Kerbwirkung Sicherheitsnachweis unter statischer Beanspruchung 							

	b) Labor Festigkeitslehre 1: <ul style="list-style-type: none"> • Härtemessung, Metallographie • Ermittlung von Werkstoffkennwerten • Experimentelle Spannungsanalyse mit Dehnmessstreifen
5	Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: keine empfohlen: Technische Mechanik 1
6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten a) und b) Klausur 90 Minuten (benotet) b) Bericht (unbenotet)
7	Verwendung des Moduls
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Häfele (verantwortlich), Prof. Apel, Prof. Müller
9	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Issler, Ruoss, Häfele: Festigkeitslehre-Grundlagen, Springer-Verlag • Apel: Skript und Aufgabensammlung zur Festigkeitslehre 1
10	Letzte Aktualisierung 25.07.2019

Werkstoffe 2

1	Modulnummer 2850	Studiengang FZB	Semester 2	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload 100 h	ECTS 4
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	a) Werkstoffe 2 b) Labor Werkstoffe 2		Vorlesung Labor / Übung		(SWS) 3 1	(h) 45 15	(h) 30 10	deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die grundlegende Vorgehensweise bei der Herstellung und Weiterverarbeitung von Werkstoffen darlegen und die Zusammenhänge innerhalb der Werkstoffkunde verstehen. ... die Bedeutung der Werkstoffkunde erkennen. ... Herstellungsverfahren für verschiedene Werkstoffe verstehen. ... Weiterverarbeitungsverfahren für verschiedene Werkstoffe erklären. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen <i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... Labor- und Versuchsberichte erstellen. ... Zusammenhänge zwischen Werkstoffaufbau und Werkstoffeigenschaften erkennen und einordnen. ... Probleme bei der Werkstoffanwendung analysieren und Lösungen ableiten bzw. erarbeiten. ... unterschiedliche Perspektiven und Sichtweisen beim Einsatz eines Werkstoffs für ein Bauteil einnehmen, diese gegeneinander abwägen und eine Bewertung der Eignung für den Einsatz vornehmen. ... sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in die Verwendung und Optimierung anderer Werkstoffe einarbeiten. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... Methoden und Werkzeuge anwenden, um neue Erkenntnisse im Bereich der Werkstoffkunde zu gewinnen. ... Konzepte zur Optimierung von Werkstoffen hinsichtlich ihres Einsatzes entwickeln. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ... werkstoffkundliche Inhalte präsentieren und fachlich diskutieren. ... den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Erkenntnisse der Werkstoffkunde auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen. 							
4	<p>Inhalte</p> <p>a) Werkstoffe 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kaltverfestigung, Erholung und Rekristallisation Aluminiumwerkstoffe: Herstellung, Eigenschaften, Verarbeitung Nichteisenmetalle Gusseisenwerkstoffe Stahl: Herstellung, Eigenschaften, Wärmebehandlungen Einteilung und Normung metallischer Werkstoffe Sinterwerkstoffe und Hartmetalle Glas und Keramik Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung <p>b) Labor Werkstoffe 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kaltverformung und Rekristallisation Aushärten von Aluminiumlegierungen 							

	<ul style="list-style-type: none"> • Umwandlungsverhalten von Stahl
5	Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen: Werkstoffe 1 und Chemie, Festigkeitslehre 1
6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten a) und b) Klausur 90 Minuten (benotet) b) Testat (unbenotet) und verpflichtende Teilnahme an den Laborveranstaltungen
7	Verwendung des Moduls
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Lücken (verantwortlich), Prof. Greitmann
9	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript • Laborskript • Bargel/Schulze: Werkstoffkunde • Roos/Maile: Werkstoffkunde für Ingenieure • Normen und technische Regelwerke
10	Letzte Aktualisierung 08.06.2021

Experimentalphysik

1	Modulnummer 2851	Studiengang FZB	Semester 2	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload 100 h	ECTS 4
2	Lehrveranstaltungen Experimentalphysik		Lehr- und Lernform Vorlesung / Übung		Kontaktzeit (SWS) (h) 4 60		Selbststudium (h) 40	Sprache deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die fundamentalen Prinzipien der Physik verstehen und anwenden. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die wesentlichen Werkzeuge zur Lösung typischer Fragestellungen der Physik bereitstellen. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Lösungen der Übungsaufgaben kritisch diskutieren. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... grundlegendes Verständnis zur Modellbildung und Problemlösungsfähigkeiten vorweisen. 							
4	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> Eindimensionale Kinematik Zweidimensionale Kinematik Rotationskinematik Dynamik eines Masseteilchens Newtonsche Axiome Arbeit und Energie Energieerhaltung Systeme von Massenpunkten Stoßgesetze Rotationsdynamik Gravitation Ungedämpfte harmonische Schwingungen Gedämpfte Schwingungen Erzwungene Schwingung und Resonanz. 							
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen verbindlich: keine empfohlen: Technische Mechanik 1</p>							
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Klausur 90 Minuten (benotet)</p>							
7	<p>Verwendung des Moduls</p>							

8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Hanak
s	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Halliday-Resnick, Physik (Bachelor Edition)
10	Letzte Aktualisierung 25.07.2019

Festigkeitslehre 2

1	Modulnummer 2812	Studiengang FZB	Semester 3	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload 125 h	ECTS 5
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	a) Festigkeitslehre 2 b) Labor Festigkeitslehre 2		Vorlesung Labor / Übung		(SWS) 4 1	(h) 60 15	(h) 40 10	deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die Sicherheitsrelevanz der zeitlich veränderlichen Beanspruchung bei Fahrzeugen begreifen. ... die Grundlagen der Schwingbeanspruchung, der allgemeinen Biege- und Torsionsbeanspruchung sowie der Grundlagen der Instabilität kennen und verstehen. ... die wesentlichen Einflussgrößen auf das Schwingfestigkeitsverhalten von Bauteilen verstehen ... die Berechnung von statisch bestimmt und unbestimmt gelagerten Bauteilen unter komplexer Biege- und Torsionsbeanspruchung durchführen. ... die Instabilität am Beispiel der Stabknickens als weitere Versagensart verstehen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen <i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... den Sicherheitsnachweis von quasistatisch und schwingend beanspruchten Bauteilen durchführen. ... Bauteile unter zeitlich veränderlicher Beanspruchung sicher auslegen. ... die Bauteilbelastung und das Werkstoffverhalten erkennen, die innere Beanspruchung ermitteln und eine Sicherheitsaussage ableiten. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... die gelernten Kenntnisse auf die Ermittlung der Bauteilsicherheit für schwingende und statische Beanspruchungen, komplexe Bauteilquerschnitte und Beanspruchungen transferieren. ... die Methode der synthetischen Wöhlerlinie für ein konkretes Bauteil im Rahmen einer Laborübung anwenden mit experimentellen Ergebnissen vergleichen. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ... den Sicherheitsbegriff diskutieren ... Lösungen und Bewertungen der Laboraufgabenstellungen in Gruppen erarbeiten. ... Lösungen der Laboraufgaben schriftlich präsentieren und kritisch diskutieren. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... geeignete Abhilfemaßnahmen bei unzureichender Sicherheit ableiten 							
4	<p>Inhalte</p> <p>a) Vorlesung Festigkeitslehre 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sicherheitsnachweis unter schwingender Beanspruchung auf Basis des Nennspannungskonzepts, Wöhlerlinie, synthetische Wöhlerlinie, mehrachsige Schwingbeanspruchung Erweiterte Biegung, Biegelinie, schiefe Biegung, Schub aus Querkraft, Schubmittelpunkt Erweiterte Torsion, dünnwandige offene und geschlossene Querschnitte, nichtkreisförmige Querschnitte Knicken <p>b) Labor Festigkeitslehre 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> Schwingbeanspruchung Knicken 							

5	Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen: Technische Mechanik 1, Festigkeitslehre 1
6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten a) und b) Klausur 90 Minuten (benotet) b) Testat (unbenotet) und Teilnahme an den Laborveranstaltungen
7	Verwendung des Moduls
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Häfele (verantwortlich), Prof. Apel
9	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Issler, Ruoss, Häfele: Festigkeitslehre-Grundlagen, Springer-Verlag • Apel: Skript und Aufgabensammlung zur Festigkeitslehre 2
10	Letzte Aktualisierung 25.07.2019

Konstruktion 3

1	Modulnummer 2861	Studiengang FZB	Semester 3	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	a) Konstruktion 3 b) Projekt Konstruktion 3		Vorlesung Übung		(SWS) 4 2	(h) 60 30	(h) 0 60	deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... komplexe Problemstellungen der Antriebstechnik erfassen, beschreiben und analysieren. ... die vielfältigen funktionellen Wechselwirkungen von Maschinenelementen in Baugruppen von hochbelasteten Antriebseinheiten erfassen und beschreiben. ... selbstständig auf Basis des methodischen Konstruierens Teillösungen für Bauteile und Baugruppen herbeiführen und zu einer Gesamtlösung zusammenführen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen <i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Praktische Umsetzung der umfassenden Konstruktionsmethodik im Projekt „Konstruktion eines 2-stufigen Fahrzeuggetriebes“ in Teamarbeit innerhalb von Kleingruppen zu 5-6 Studierenden Berechnung, Auslegung, Konstruktion und Dokumentation des gesamten Getriebes Fertigungs- und montagegerechte Konstruktion von ca. 30- 40 Einzelteilen eines Getriebes <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Definition und Bearbeitung einer eigenen individuellen Aufgabenstellung/ Team und daraus durch methodische Ansätze eigene Konzepte entwickeln und bewerten Software gestützte Berechnung von Wellen und Zahnrädern (Excel- Berechnungssoftware) Erstellen von umfassenden Festigkeitsnachweisen für wesentliche Baugruppen (Wellen, Zahnräder und WNV) Berechnung von kritischen Verformungen von Bauteilen mit Hilfe von Matlab <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> Arbeiten in Projektteams, auch interkulturell Regelmäßige fachliche Diskussion und Präsentation von Zwischenergebnissen des Teams mit dem Dozenten Eigene Lösungswege müssen methodisch fundiert vorgetragen und durch Berechnungen abgesichert werden <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> Die erlernten Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen und Methodik aus den Konstruktionsmodulen 1 + 2 kommen umfassend zur praktischen Anwendung und regen in der Synthese zu eigenen Lösungsansätzen an Reflektion der eigenen Ergebnisse mit den Ergebnissen der anderen Arbeitsgruppen durch die Projektabschlusspräsentation mit anschließender offener Diskussion im Plenum 							
	<p>Inhalte</p> <p>a) Konstruktion 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der Getriebetechnik Gerad- und schrägverzahnte Stirnräder Achsen und Wellen Reib- und formschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen <p>b) Projekt Konstruktion 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bearbeiten eines Projekts in Kleingruppen (ca. 5-6 Studierende) 							

5	Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen: Konstruktion 1+2, Technische Mechanik 1, Festigkeitslehre 1 und CAD
6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten a) und b) Klausur 90 Minuten (bewertet mit 3/5 der Gesamtpunktezahl) a) und b) Studienarbeit (bewertet mit 2/5 der Gesamtpunktezahl) Die Modulnote (6 Credits) berechnet sich anhand der Summe der erreichten Punkte.
7	Verwendung des Moduls
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Klöpfer
9	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Skript zur Vorlesung • DIN 743 • Roloff/Matek: Maschinenelemente • Hoischen: TZ • Klein: DIN-Normen
10	Letzte Aktualisierung 01.04.2020

Elektronik und Messtechnik mit Labor

1	Modulnummer 2852	Studiengang FZB	Semester 3	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload 125 h	ECTS 5
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	a) Elektronik mit Labor		Vorlesung / Labor		(SWS) 3	(h) 45	(h) 45	deutsch
	b) Messtechnik mit Labor		Vorlesung / Labor		2	30	30	
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die Funktion aller wichtigen elektronischen Grundbauelemente verstehen. ... elektronische Schaltungen verstehen. ... die enorme Bedeutung der Elektronik für die Fahrzeugtechnik erkennen. ... grundsätzlicher Aufbau einer Messkette benennen und beschreiben. ... Signaldarstellung, Messwertbewertung sowie Fehlerursachen in einer Messkette verstehen ... Messtechnik und Sensorik unterscheiden. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen <i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... elektronische Schaltungen berechnen. ... Auswahl elektronischer Grundbauelemente für elektronische Schaltungen anhand ihrer Kenngrößen. ... Verluste und thermische Auslegung von elektronischen Schaltungen analysieren und bewerten. ... Messketten auslegen und berechnen. ... Messergebnisse anhand bestimmter Verfahren analysieren, bewerten und darstellen. ... sich in neue Themengebiete zur Elektronik und Messtechnik einarbeiten. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... gängige Simulationswerkzeuge (LTSpice, Matlab/Simulink) der Elektronik- und Messtechnikentwicklung anwenden. ... geeignete Messtechnik für entwicklungsbegleitende Untersuchungen auswählen und einsetzen. ... Messketten optimieren <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die gelernten Kenntnisse in der Elektronik und Messtechnik zur Auslegung und oder Bewertung von Fragestellungen in der Fahrzeugtechnik heranziehen und diese theoretische und methodisch begründen. ... Ergebnisse der Laborversuche in der Gruppe fachlich diskutieren und Schlussfolgerungen ziehen. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen. ... die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen. 							
4	<p>Inhalte</p> <p>a) Elektronik mit Labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen Halbleiter elektronische Bauelemente (Dioden, Transistoren) Operationsverstärker elektronische Schaltungen praktische Laborversuche zu den Inhalten aus der Vorlesung <p>b) Messtechnik mit Labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> Messen und Umgang mit Einheiten 							

	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung von Messeinrichtungen, Messketten und Messsignalen • (elektrische) Messkette • Bewertung von Messergebnissen • praktische Laborversuche zu den Inhalten aus der Vorlesung
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen: Elektrotechnik, Informatik</p>
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten a) und b) Midterm (freiwillig, bewertet mit 1/10 der Gesamtpunktezahl) a) und b) Klausur 120 Minuten (bewertet mit 9/10 der Gesamtpunktezahl)</p> <p>Die Modulnote (5 Credits) berechnet sich anhand der Summe der erreichten Punkte.</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p>
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Cello (verantwortlich), Prof. Haag</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Elektronik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hering, Bressler, Gutekunst: Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 7. Auflage, Springer Vieweg, 2017 • Zastrow, D.: Elektronik, 6. Auflage, Vieweg, 2002 • Tietze, Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, 16. Auflage, Springer Vieweg, 2019 <p>b) Messtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoffmann, J.: Taschenbuch der Messtechnik, 7. Auflage, Hanser, 2015 • Parthier, R.: Messtechnik, 8. Auflage, Springer Vieweg, 2016 • Schrüfer, Reindl, Zagar: Elektrische Messtechnik, 12. Auflage, Hanser, 2018 • Lerch, R.: Elektrische Messtechnik, 7. Auflage, Springer Vieweg, 2016 • Tränkler, Fischerauer: Das Ingenieurwissen Messtechnik, Springer Vieweg, 2014
10	<p>Letzte Aktualisierung 30.11.2021</p>

Technische Mechanik 2

1	Modulnummer 2809	Studiengang FZB	Semester 3	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload 100 h	ECTS 4
2	Lehrveranstaltungen Technische Mechanik 2		Lehr- und Lernform Vorlesung / Übung		Kontaktzeit (SWS) (h) 4 60		Selbststudium (h) 40	Sprache deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die grundlegenden Vorgehensweisen der Kinematik und Kinetik darlegen und die Wechselwirkung zwischen den Kräften/Momenten und den Bewegungen von Körpern verstehen. ... Grundlagenwissen der Lehre der Bewegungen vorweisen. ... die Bedeutung der Technischen Mechanik für die Fahrzeugtechnik erkennen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen <i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... Bewegungs-Gesetze der Scheibe anwenden. ... dynamische Problemstellungen durch Anwendung geeigneter Ansätze (Prinzip von d'Alembert, Energieerhaltungs- und Arbeitssatz sowie Impulssatz) unter Berücksichtigung kinematischer Bindungen lösen ... dynamische Systeme je nach Fragestellung hinsichtlich der verknüpften Einflussgrößen analysieren um einen geeigneten Ansatz auszuwählen. ... sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Lösungen präsentieren und fachlich diskutieren. ... den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen. ... in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Erkenntnisse des Fachs auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen. ... die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung des Fachgebiets heranziehen und nach anderen Gesichtspunkten auslegen. ... die eigenen Fähigkeiten (im Gruppenvergleich) reflektieren und einschätzen. 							
4	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik der Scheibe (ebene Bewegung) • Freiheitsgrade, Bindungen, Translation, Rotation, Satz von Euler • Momentanpol • Geschwindigkeitszustand • Beschleunigungszustand • Graphische und rechnerische Lösungsverfahren • Kinetik des starren Körpers • Impuls, Impulsmoment (Drall) • Schwerpunktsatz • Bewegung bei veränderlicher Masse • Drallsatz, Massenträgheitsmoment, Zentrifugalmoment, Hauptachsen, Satz von Steiner • Drehung eines Körpers um eine feste Achse • Wuchten 							

	<ul style="list-style-type: none"> • Schwingungsdifferentialgleichung • Drallerhaltungssatz • Arbeits- und Energieerhaltungssatz • Arbeit, Energie, Leistung, Wirkungsgrad • Bestimmung der Beschleunigung aus dem Arbeitssatz
5	Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen: Technische Mechanik 1, Experimentalphysik
6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Klausur 90 Minuten (benotet)
7	Verwendung des Moduls
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Berkemer (verantwortlich), Prof. Scherzer, Prof. Holtschulze
9	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Skript zur Vorlesung • Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik, Kinematik und Kinetik. Teubner-Verlag/GWV, Wiesbaden • Dankert, Dankert: Technische Mechanik, Teubner Verlag/GWV, Wiesbaden
10	Letzte Aktualisierung 25.07.2019

Kraftfahrzeuge 1 und Automobilwirtschaft

1	Modulnummer 2816	Studiengang FZB	Semester 3	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	a) Kraftfahrzeuge 1 b) Automobilwirtschaft		Vorlesung / Übung Vorlesung / Übung		(SWS) 4 2	(h) 60 30	(h) 40 20	deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die Funktion eines Kraftfahrzeuges verstehen. ... die Grundlagen der Automobilwirtschaft verstehen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Berechnungen zu Fahrleistung und Verbrauch von Kraftfahrzeugen durchführen. ... Antriebe von Fahrzeugen auslegen ... Ausgewählte Methoden der BWL an einfachen praktischen Beispielen aus der Automobilwirtschaft anwenden. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... verschiedene Fahrzeugkonfigurationen bewerten. ... Grundsätzliche Unternehmensziele und unterschiedliche Rechtsformen von Unternehmen analysieren und bewerten. ... Unternehmensstrategien und deren Umsetzungen in der Automobilbranche bewerten. 							
4	<p>Inhalte</p> <p>a) Kraftfahrzeuge 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen des Kraftfahrzeugs – Wechselbeziehungen Verkehr, Gesellschaft, Umwelt Antriebsmaschinen und -konzepte Fahrwiderstände Antriebskomponenten und Antriebskennfelder Fahrleistungen und Kraftstoffverbrauch – Einflussfaktoren und Berechnung <p>b) Automobilwirtschaft:</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundbegriffe der BWL Relevante Unternehmensformen Die betriebswirtschaftlichen Grundfunktionen und deren Ausprägungen im Automobilbereich Ausgewählte Unternehmensstrategien in der Automobilwirtschaft 							
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen:</p>							
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>a) Klausur 90 Minuten (benotet, 4 Credits) b) Studienleistung (benotet, 2 Credits)</p>							
7	<p>Verwendung des Moduls</p>							

8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Schuler (verantwortlich), Prof. Schreier, Prof. Haken, Prof. Leopold</p>
9	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • K.-L. Haken: Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik, Carl Hanser Verlag, 2018 • M. Mitschke, H. Wallentowitz: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer Vieweg, 2014 • L. Guzzella: Vehicle Propulsion Systems, Springer, 2013 • Robert Bosch GmbH, Kraftfahrttechnisches Taschenbuch, Springer Vieweg, 28. Auflage, 2014 • Pischinger, Stefan; Seiffert, Ulrich, Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Springer Vieweg, 8. Auflage, 2016 • Härdler Jürgen, Gonschorek Thorsten (Hrsg.), Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure, 6. Auflage, München, 2016 • Wöhe Günter, Döring Ulrich, Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 26.Auflage, München, 2016 • Diez Willi, Reindl Stefan et.al., Grundlagen der Automobilwirtschaft, München, 2016
10	<p>Letzte Aktualisierung 18.01.2022</p>

Wärme- und Strömungslehre 1

1	Modulnummer 2817	Studiengang FZB	Semester 3	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload 100 h	ECTS 4
2	Lehrveranstaltungen Wärme- und Strömungslehre		Lehr- und Lernform Vorlesung / Übung		Kontaktzeit (SWS) (h) 4 60		Selbststudium (h) 40	Sprache deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</p> <p>Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, sind die Studierenden mit den grundlegenden Begriffen und Vorgehensweisen der Wärme- und Strömungslehre vertraut und in der Lage, überschlägige Auslegungsrechnungen für einfache, stationär durch- oder umströmten Systeme durchzuführen.</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die grundlegenden physikalischen Größen zur Beschreibung von Strömungsfeldern und thermodynamischen Energiebilanzen sind bekannt und können erklärt werden. • Die grundlegenden Gleichungen zur Beschreibung von Strömungsfeldern und thermodynamischen Energiebilanzen sind bekannt und können erklärt werden. • Die im Zusammenhang mit der Berechnung von Strömungsfeldern und thermodynamischen Energiebilanzen auftretenden Stoffgrößen sind bekannt und ihre Abhängigkeit von Zustandsgrößen wie Temperatur und Druck ist verstanden. • Typische Zahlenwerte mit Einheiten für physikalische und Stoffgrößen sind geläufig, die Studierenden haben ein Gefühl für die Größenordnungen entwickelt, die diese Größen annehmen können. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage, stationäre eindimensionale Problemstellungen aus dem Gebiet der Wärme- und Strömungslehre wie beispielsweise die Bestimmung von Druckverlusten in durchströmten Systemen oder die Berechnung von Leistungen und Wirkungsgraden in Kreisprozessen zu bearbeiten. • Das im Laufe der Vorlesung erarbeitete Repertoire an Zahlenwerten für physikalische Größen wird von den Studierenden genutzt, um Berechnungsergebnisse zu plausibilisieren. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Durch entsprechende vorlesungsbegleitende Aufgabenstellungen haben die Studierenden gelernt, welche wesentlichen Parameter genutzt werden können um strömungsmechanische und wärmetechnische Systeme zu optimieren. • Die Studierenden können mit den in der Vorlesung erworbenen Kenntnissen eigenständig Ansätze für neue strömungsmechanische Konzepte entwickeln und auf ihre Eignung beurteilen. 							
4	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften von Fluiden • Hydro- und Aerostatik • Stromfadentheorie • Druckverluste in durchströmten Systemen • Kraftwirkungen auf umströmte Körper • Thermische Zustandsgleichung • Erster Hauptsatz der Thermodynamik • Entropiebegriff und zweiter Hauptsatz • Einfache Zustandsänderungen idealer Gase • Kreisprozesse 							
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen: Mathematik 1 und 2</p>							

6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Klausur 90 Minuten (benotet)
7	Verwendung des Moduls
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Saumweber (verantwortlich), Prof. Hanak
9	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Baehr, H.D.: Thermodynamik, Springer-Verlag • Böswirt, L., Bschorer, S.: Technische Strömungslehre, Vieweg-Verlag • Cerbe, G., Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik, Hanser-Verlag • Van Böckh, P., Saumweber, C.: Fluidmechanik, Springer-Verlag • Zierep, J., Bühler, K.: Grundzüge der Strömungslehre, Teubner-Verlag
10	Letzte Aktualisierung 25.07.2019

Kraftfahrzeuge 2

1	Modulnummer 2818	Studiengang FZB	Semester 4	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
					(SWS)	(h)	(h)	
	a) Kfz-Systeme		Vorlesung		2	30	20	deutsch
	b) Grundlagen Fahrdynamik		Vorlesung / Übung		3	45	30	
	c) Labor Grundlagen Fahrdynamik		Labor		1	15	10	
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die Reifeneigenschaften und ihre Einflussfaktoren verstehen und damit die kraftschlussbedingten Fahrgrenzen bestimmen. ... den Zusammenhang zwischen Brems, Fahrwerks- Federungs- und Lenkungsauslegung und der Längs-, Vertikal- und Querdynamik des Kraftfahrzeugs verstehen. ... die Funktionsweise der elektrisch/elektronischen Komponenten und der Bussysteme verstehen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen Nutzung und Transfer</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Fahrwerke auslegen, z.B. für einen Formula Student Rennwagen. ... elektrisch/elektronische Komponenten und Bussysteme im Kontext von Kfz-Systemen analysieren und auslegen. ... die Erkenntnisse aus dem Labor im täglichen Umgang mit dem Kraftfahrzeug (z.B. kraftstoffsparendes Fahren) anwenden. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ... fachlich mit Ingenieuren benachbarter Fachgebiete wie z.B. Software- und Fahrwerksentwicklern zusammenarbeiten. ... aktiv bei den Laborversuchen mitarbeiten und die Ergebnisse in der Gruppe diskutieren. ... Versuchsergebnisse professionell dokumentieren und präsentieren. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Fahrdynamische Zustände analysieren. ... Verbrauchszyklen hinsichtlich Ihrer Aussagefähigkeit für die Praxis kritisch bewerten. ... elektrisch/elektronische Systeme bewerten. 							
4	<p>Inhalte</p> <p>a) Kfz-Systeme:</p> <ul style="list-style-type: none"> Übersicht Kfz-Systeme E/E Architektur Energiebordnetz 12V/48V Kommunikationsnetz und Bussysteme im Kraftfahrzeug <p>b) Fahrdynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kraftschluss Reifen/Fahrbahn dynamische Radlasten beim 4-Rad-Fahrzeug Vertikaldynamik Längsdynamik -kraftschlussbedingte Fahrgrenzen Bremsauslegung und Bremsverhalten Querdynamik – Eigenlenkverhalten und Möglichkeiten zur Beeinflussung, Bremsen Fahrwerk 							

	<ul style="list-style-type: none"> • Lenkung • Federung <p>c) Labor Fahrdynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung der Reifeneigenschaften • Fahrversuche • Rollenprüfstands-Versuche zur Erstellung eines Verbrauchskennfelds und Nachfahren von Fahrzyklen
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen: Kraftfahrzeuge 1</p>
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten a), b) und c) Klausur 120 Minuten (benotet) c) Bericht (unbenotet)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p>
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Haken (verantwortlich), Prof. Schuler</p>
9	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • R. Isermann: Mechatronische Systeme, Springer 2008 • J. Schäuffele, T. Zurawka: Automotive Software Engineering, Springer-Vieweg, 2014 • T. Streichert, M. Traub: Elektrik/Elektronik Architekturen im Kraftfahrzeug, Springer Vieweg, 2012 • T. Trautmann: Grundlagen der Fahrzeugmechatronik, Vieweg Teubner, 2009 • H. Wallentowitz, K. Reif: Handbuch Fahrzeugelektronik, Vieweg 2006 • W. Zimmermann, R. Schmidgal: Bussysteme in der Fahrzeugtechnik, Springer-Vieweg, 2014 • Robert Bosch GmbH: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, Springer • Braess, Seiffert: Handbuch Kraftfahrtechnik, Springer-Vieweg • Haken, Karl-Ludwig: Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik, Hanser • Mitschke, M., Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, VDI-Buch, Springer • Reif, K.: Bosch Autoelektrik und Autoelektronik, Springer-Vieweg
10	<p>Letzte Aktualisierung 08.02.2021</p>

Regelungstechnik und Finite-Elemente-Methode 1

1	Modulnummer 2854	Studiengang FZB	Semester 4	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
					(SWS)	(h)	(h)	
	a) Regelungstechnik		Vorlesung		3	30	45	deutsch
	b) Labor Regelungstechnik		Übung		1	10	15	
	c) Finite-Elemente-Methode 1		Vorlesung / Übung		2	20	30	
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</p> <p>Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... das grundlegende Prinzip der Rückkopplung und die Unterschiede zwischen Steuerung und Regelung anhand von Beispielen aus der Fahrzeugtechnik erklären. ... mathematische Modelle für einfache Regelstrecken im Zeit- und Frequenzbereich herleiten. ... die Differentialgleichungen der Regelstrecke um einen Betriebspunkt linearisieren. ... den Typ und die zugehörigen Parameter von Regelstrecken aus gemessenen Sprungantworten bestimmen. ... die Funktion linearer P, PI und PID Regler verstehen ... das Übertragungsverhalten linearer Regelkreise mathematisch herleiten und erklären. ... lineare Regelkreise bezüglich Stabilität, stationärer und dynamischer Regelabweichungen auslegen. ... die Grundlegende Vorgehensweise der linearen Finite-Elemente-Methode für die Bestimmung von Bauteilbeanspruchungen bei statischen Lasten verstehen. ... für einfache 1d-Modelle die einzelnen Schritte einer linearen statischen FE-Simulation durchführen und erklären. ... die Bedeutung von Konvergenzuntersuchungen im Hinblick auf die Genauigkeit verstehen. ... Beispiele für einen Zusammenhang von Modellbildung und Simulationsergebnis geben und diesen erklären. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... geeignete Reglertypen für einschleifige Regelkreise im Antriebs-, Fahrwerk- und Komfortbereich von Fahrzeugen auswählen. ... die theoretische Reglerauslegung im Labor verifizieren. ... Regelkreise mit kommerzieller Software simulieren. ... für gegebene Anforderungen die zugehörigen Reglerparameter applizieren. ... Verformungs- und Spannungsberechnungen an Bauteilen mit einem kommerziellen FE-Programm durchführen. ... FE-Ergebnisse bewerten und daraus Festigkeitsaussagen (ggf. auch mit kommerzieller Software) ableiten. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... Streckenparameter aus Experimenten identifizieren. ... Einfluss von Reglerparametern auf Stabilität und Genauigkeit von Regelungen beurteilen. ... Ergebnisse aus FE-Simulationen auf Plausibilität überprüfen. ... Bauteile und Baugruppen hinsichtlich Verformungen, Spannungen und Festigkeiten bewerten. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ... fachlich mit Ingenieuren benachbarter Fachgebiete wie z.B. Softwareexperten, Elektronikspezialisten zusammenarbeiten. ... Versuchsergebnisse professionell dokumentieren und präsentieren. ... Applikationsergebnisse vor Vorgesetzten und Kunden präsentieren. ... Anforderungen an FE-Berechnungen formulieren. ... Ergebnisse aus FE-Simulationen beschreiben und grafisch aufbereiten. 							

	<p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... Vor- und Nachteile mathematischer und experimenteller Methoden erkennen. • ... Grenzen linearer Regelungen erkennen. • ... eigene Bauteile und Baugruppen konstruktionsbegleitend mittels FE-Simulation bewerten und optimieren. • ... die Grenzen der konstruktionsbegleitenden Berechnung erkennen und einschätzen.
4	<p>Inhalte</p> <p>a) Regelungstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Steuerungen und Regelungen im Fahrzeug • Modellbildung im Zeitbereich • Stabilität rückgekoppelter Systeme • Stationäres Verhalten • Laplacetransformation • Vorsteuerung <p>b) Labor Regelungstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung der Streckenparameter von PT1Tt und PTn-Strecken aus gemessenen Sprungantworten • Anwendung der Einstellregel nach Ziegler und Nichols • Anwendung der Einstellregel nach Chien Wrones und Reswick • Modellierung und Simulation einer Füllstandsregelstrecke in MATLAB/Simulink • Simulation des linearen und nichtlinearen Füllstandsregelkreises • Kaskadenregelung eines Asynchronmotors <p>c) Finite-Elemente-Methode 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der linearen Finite-Elemente-Methode für die Deformations- und Festigkeitsanalyse • Einführung in die konstruktionsbegleitende Berechnung und Bewertung von Bauteilen und Baugruppen mit kommerzieller FE-Software
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen: Mathematik 1 und 2, Informatik, Technische Mechanik 1 und 2, Festigkeitslehre 1 und 2, Werkstoffe 1 und 2</p>
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>a) und b) Klausur 90 Minuten (benotet, 4 Credits) c) Studienleistung (benotet, 2 Credits)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p>
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Apel (verantwortlich), Prof. Oberhauser</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Regelungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Europa Lehrmittel • Skript zur Vorlesung Regelungstechnik <p>c) Finite-Elemente-Methode 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apel: Skript und Aufgabensammlung zur Finite-Elemente-Methode 1 • Werkle: Finite Elemente in der Baustatik, Springer Vieweg, 2021 • Logan: A First Course in the Finite Element Method, Cengage Learning, 2016
10	<p>Letzte Aktualisierung</p> <p>23.03.2022</p>

Projekt 1

1	Modulnummer 2819	Studiengang FZB	Semester 4	Beginn im ☑WS ☑SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	a) Projektarbeit		Projektarbeit		(SWS) 1	(h) 15	(h) 110	deutsch
	b) Einführung Projektmanagement		Vorlesung		1	15	10	
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Grundlagenwissen im Projektmanagement vorweisen. ... Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens vorweisen <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Projektmanagementtools anwenden. ... Wissenschaftliche Arbeiten erstellen können ... technische Probleme analysieren und Lösungen ableiten bzw. erarbeiten. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ... technische Inhalte präsentieren und fachlich diskutieren. ... in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen. ... die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen. 							
4	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> Projektmanagement und wissenschaftliches Arbeiten Technische Projekte im Team bearbeiten Präsentation 							
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen: Module der Fachsemester 1 bis 3</p>							
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten a) und b) Projektarbeit (benotet): schriftlicher Bericht und Präsentation b) Testat (unbenotet)</p>							
7	<p>Verwendung des Moduls</p>							
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Schuler (verantwortlich), alle Dozenten der Fakultät</p>							
9	<p>Literatur</p>							

10	Letzte Aktualisierung 25.07.2019
----	--

Betriebliche Praxis

1	Modulnummer 2820	Studiengang FZB	Semester 5	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload 100 Tage	ECTS 26
2	Lehrveranstaltungen Betriebliche Praxis		Lehr- und Lernform Praktikum		Kontaktzeit (SWS) (h)		Selbststudium (Tage) 100	Sprache deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Aufgabenstellungen in die richtigen Fachgebiete einordnen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... gelernte Fachkenntnisse und Methoden anwenden. ... Lösungen und Lösungsansätze bewerten. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ... fachliche Probleme im Diskurs mit FachvertreterInnen und Fachfremden lösen. ... ihre Position fachlich und methodisch fundiert begründen. ... unterschiedliche Sichtweisen berücksichtigen und in Argumentationsstränge einbeziehen. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... während ihres Praktikums ein berufliches Selbstbild entwickeln und dieses mit den außerhochschulischen Standards abgleichen. ... ihr berufliches Handeln mit den erlernten Theorien und Methoden begründen. ... die erworbenen Fähigkeiten im beruflichen Umfeld anwenden und ihren Entwicklungsstand mit den erforderlichen Kompetenzen abgleichen und reflektieren. ... Entscheidungsfreiheiten unter Anleitung sinnvoll nutzen. ... ihre Entscheidungen nicht nur fachlich sondern in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Normen begründen. 							
4	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> Projektarbeit als technische Aufgabenstellung mit realem Hintergrund soweit möglich eigenständig durchführen und im Rahmen einer Organisation bearbeiten. Kennenlernen des Arbeitsalltages eines Ingenieurs und die Kommunikation in einem Unternehmen. Bewerbungsverfahren und Stellensuche als selbstständige Aufgabe durchführen. 							
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Abgeschlossener erster Studienabschnitt empfohlen: Module der Semester 1 bis 4</p>							
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bericht (unbenotet) und Referat (unbenotet) organisatorische Auflagen (Meldung der Stelle), Tätigkeitsnachweis über 100 Arbeitstage</p>							
7	<p>Verwendung des Moduls</p>							

8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Gabele
9	Literatur
10	Letzte Aktualisierung 19.03.2021

Management-Methoden

1	Modulnummer 2857	Studiengang FZB	Semester 5	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload 100 h	ECTS 4
2	Lehrveranstaltungen Management-Methoden		Lehr- und Lernform Vorlesung / Übung		Kontaktzeit (SWS) (h) 4 60		Selbststudium (h) 40	Sprache deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Methoden des strategischen und operativen Managements und der Personalführung verstehen und beschreiben. ... Qualitätsmanagementtechniken anwenden, verstehen und begreifen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen <i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... Strategien zur Zielerreichung im Unternehmensumfeld entwerfen. ... systematische Analysen von strategischen und operativen Managementaufgaben erstellen. ... strategische Zusammenhänge erkennen und einordnen. ... Qualitätsprobleme im Unternehmen mit Hilfe von statistischen Methoden analysieren und Fehler im Prozess systematisch und sicher abstellen. ... Personalführungsprobleme analysieren und Lösungen ableiten bzw. erarbeiten. ... unterschiedliche Perspektiven und Sichtweisen gegenüber einem Personalführungsproblem einnehmen, diese gegeneinander abwägen und eine Bewertung vornehmen. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... eigenständig Ansätze für neue Strategiekonzepte entwickeln und auf ihre Eignung beurteilen. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ... strategische Vorgehensweisen präsentieren und fachlich diskutieren. ... den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen. ... in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... auf Basis der angefertigten Analysen und Bewertungen Entscheidungsempfehlungen auch aus gesellschaftlicher und ethischer Perspektive ableiten. 							
4	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <u>Strategie und Management</u>: Unternehmensstrategie und strategische Planung, Prozessmanagement in der Automobilindustrie <u>Qualitätsmanagement</u>: Problemlösungsmethoden, Statistische Verfahren, Qualitätsmanagementsysteme, Methoden im Produktrealisierungsprozess, Lieferantenmanagement <u>Führung</u>: Personalführung und Personalmanagement 							
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen: keine</p>							
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Testat 60 Minuten, schriftlich (benotet)</p>							

7	Verwendung des Moduls
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Lücken
9	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen des Managements (G. Schreyögg, J. Koch); ISBN 978-3-8349-0376-1• Das Toyota-Produktionssystem (Taiichi Ohno); ISBN 3-593-37801-9• Qualitätsmanagement: Strategien, Methoden, Techniken; R. Schmitt/T. Pfeifer; ISBN 3-446-41277-8• Grundlagen Qualitätsmanagement; H. Brüggemann/P. Bremer; ISBN 978-3-8348-1309-1• Qualitätsmanagement von A bis Z; G. Kamiske/J.-P. Brauer; ISBN 978-3-446-41273-6
10	Letzte Aktualisierung 23.06.2021

Projekt 2

1	Modulnummer 2822	Studiengang FZB	Semester 6	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen Projekt 2		Lehr- und Lernform Projektarbeit		Kontaktzeit (SWS) (h) 2 30		Selbststudium (h) 120	Sprache deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... selbstständig Projekttools beschreiben. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Projektarbeiten durchführen und Präsentationen erstellen. ... technische Aufgabenstellung analysieren und Teilprojekte bewerten. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ... technische Inhalte präsentieren und fachlich fundiert mit FachvertreterInnen diskutieren. ... unterschiedliche Sichtweisen bei der Entwicklung von Lösungsansätzen berücksichtigen. ... in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um verantwortungsvolle und gesellschaftlich anerkannte Lösungen für eine gestellte Aufgabe zu finden. ... Lösungskompetenz im Team aufbauen. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Problemlösungen entwickeln, die sich an den Zielen und Standards ihres künftigen Berufsbilds orientieren. ... Rahmenbedingungen einschätzen und reflektieren sowie Handlungsoptionen in den entsprechenden Kontext einbetten. ... die erarbeiteten Lösungen in Bezug zu gesellschaftlichen Erwartungen setzen. 							
4	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> Selbstständiges Bearbeiten einer technischen Aufgabenstellung in einem Team mit mindestens 3 Mitgliedern Methoden für wissenschaftliches Arbeiten 							
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen: Projekt 1, Module der Fachsemester 1 bis 4 und abgeschlossenes Praktisches Studiensemester</p>							
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Projektarbeit (benotet): schriftlicher Bericht und Präsentation</p>							
7	<p>Verwendung des Moduls</p>							
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Schuler (verantwortlich), alle Dozenten der Fakultät</p>							
9	<p>Literatur</p>							
10	<p>Letzte Aktualisierung 01.04.2020</p>							

Systemsimulation und Schwingungslehre

1	Modulnummer 2860	Studiengang FZB	Semester 6	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
					(SWS)	(h)	(h)	
	a) Systemsimulation		Vorlesung		2	30	20	deutsch
	b) Labor Systemsimulation		Labor		2	30	20	
	c) Fahrzeugschwingungen und Akustik		Vorlesung		2	30	20	
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</p> <p>Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> dynamische Systeme beschreiben, modellieren, simulieren, parametrisieren, analysieren, identifizieren, validieren und optimieren unterschiedliche Systemdarstellungen nennen mit den Grundlagen der Schwingungslehre und Akustik, sowie Zeigerdiagrammen und der Beschreibung von freien und erzwungenen Schwingungen mit einem Freiheitsgrad umgehen. Aggregatelagerung, sowie Fourier Transformationen und Grundgrößen der Akustik und des Empfindens von Frequenz und Schalldruck benennen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Systeme unterscheiden. konzentrierte und verteilte Systeme unterscheiden. zeitinvariante und zeitvariante Systeme unterscheiden. lineare und nichtlineare Systeme unterscheiden. die Stabilität von Systemen definieren. lineare Systeme in Matrixform darstellen. Das Verhalten von linearen Systemen analysieren. Betriebspunkte von linearen Systemen berechnen. nichtlineare Systeme um einen Betriebspunkt linearisieren. eindimensionale Kennlinien mit abschnittsweise konstanten, linearen und kubischen Polynomen erstellen. Verfahren zur Optimierung von Systemen mit mehreren Parametern kennen. Runge-Kutta-Verfahren zum Lösen von Systemgleichungen nennen und anwenden. Die numerische Stabilität von Lösungsverfahren erklären und an einfachen Beispielen bestimmen. Schwingungs-Differentialgleichungen aufstellen. Eigenfrequenzen, Eigenmoden. Erstellen und Interpretieren von Zeigerdiagrammen. Schwingungen anhand von Amplituden- und Phasengang analysieren. Schwingungsphänomene in der Fahrzeugtechnik analysieren. die Schwingungseigenschaften durch Variation von Dämpfung und Steifigkeiten gezielt beeinflussen. sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> das schwingungstechnische und akustische Verhalten von Fahrzeugen verbessern. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> Lösungen präsentieren und fachlich diskutieren. den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen. in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden. 							

	<p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Möglichkeiten und Grenzen der Einfreiheitsgrad-Modelle erkennen. • Erkenntnisse des Fachs auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen. • die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung des Fachgebiets heranziehen und nach anderen Gesichtspunkten auslegen. • die eigenen Fähigkeiten (im Gruppenvergleich) reflektieren und einschätzen.
<p>4</p>	<p>Inhalte</p> <p>a) Systemsimulation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systemdynamik • Beschreibung und Modellierung • Simulation und Analyse • Optimierung • Systemdarstellung • Zustandsraum, Phasenraum • Systemklassen • Stabilität • Lineare Systeme • Matrixform • Systemverhalten • Betriebspunkt und lokale Linearisierung • Numerische Methoden • Kennlinien • Optimierungsverfahren • Runge-Kutta-Verfahren für Systemdifferenzialgleichungen <p>b) Labor Systemsimulation</p> <ul style="list-style-type: none"> • MATLAB und Simulink • Simulink-Blöcke zur Modellierung von dynamischen Systemen • Spezielle Funktionsblöcke • Simulationsmodelle aus dem Bereich Fahrzeug, Verkehr und Mobilität • Implementierung mit Simulink • Simulation und Performance • Systemanalyse <p>c) Fahrzeugschwingungen und Akustik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung, Beispiele • Modellbildung, Klassifizierung, Entstehungs-Mechanismen, Zeitsignale • Freie Schwingungen mit einem Freiheitsgrad, • Ungedämpfte Schwingungen, Zeigerdiagramm • Gedämpfte Schwingungen, • Erzwungene Schwingungen mit einem Freiheitsgrad • Harmonische Erregung, Krafterregung • Harmonische Erregung durch eine vorgeschriebene Verschiebung • Gesamtlösung • Fourier Transformation • Aggregatelagerung, Anforderungen, Ausführungsformen, Hydrolager • Grundlagen Akustik, physikalische Größen der Akustik, Empfinden von Frequenz und Schalldruck
<p>5</p>	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt</p> <p>empfohlen: Experimentalphysik, Technische Mechanik 2, Mathematik 1, Mathematik 2</p>
<p>6</p>	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p>

	a), b) und c) Klausur 120 Minuten (benotet) b) Testat (unbenotet)
7	Verwendung des Moduls
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Stämpfle (verantwortlich), Prof. Berkemer
9	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Knaebel, Jäger, Mastel: Technische Schwingungslehre, GWV Fachverlage, 2006 (E-Book)• Gipser: Systemdynamik und Simulation, Springer und Teubner• Scherf: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme, Oldenbourg
10	Letzte Aktualisierung 25.07.2019

Bauteilsicherheit

1	Modulnummer 2802	Studiengang FZB	Semester 6	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
					(SWS)	(h)	(h)	
	a) Betriebsfestigkeit		Vorlesung / Labor		2	30	20	deutsch
	b) Fortschrittliche Werkstoffkonzepte		Vorlesung / Übung		2	30	20	
	c) Finite-Elemente-Methode 2		Vorlesung / Übung		2	30	20	
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</p> <p>Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... rechnerische und experimentelle Methoden zur Lebensdauervorhersage von Bauteilen unter schwingender Belastung mit zeitlich veränderlichen Amplituden verstehen. ... die Eigenschaften moderner Werkstoffe und deren Verhalten unter Belastung erklären. ... vertieftes Verständnis der Finiten-Elemente-Methode zur Bestimmung der Beanspruchung vorweisen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... Methoden zum Lebensdauernachweis im Fahrzeugbau anwenden. ... geeignete Werkstoffe im Hinblick auf den geplanten Einsatzzweck auswählen. ... FEM-Berechnungen durchführen und deren Genauigkeit bewerten. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... die erlernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Werkstoffauswahl, zur Bewertung von FE-Simulationen und zur betriebsfesten Bauteilauslegung heranziehen und nach anderen Gesichtspunkten auslegen. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Anforderungen an FE-Berechnungen formulieren, Ergebnisse erklären und kommunizieren. ... Informationen zu den Anforderungen an eine betriebsfeste Auslegung beschaffen. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die erlernten Methoden auf Sicherheitsnachweise von Fahrzeugen und Fahrzeugkomponenten im Kundeneinsatz übertragen. ... die gelernten Kenntnisse auf neue Werkstoffe und Verfahrenstechnologien anwenden. ... die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur sicheren Auslegung auf Bauteile und Baugruppen, die sich in der Geometrie, dem Werkstoff sowie bei der äußeren Belastung unterscheiden, übertragen. ... abweichende Ergebnisse zwischen unterschiedlichen Auslegungskonzepten sowie zwischen experimenteller und theoretischer Lebensdauer zu bewerten. ... die Grenzen und die Unsicherheiten bei den Konzepten zur betriebsfesten Auslegung einschätzen. 							
4	<p>Inhalte</p> <p>a) Betriebsfestigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortschrittliche Methoden zur betriebsfesten Auslegung von Bauteilen mit Schwerpunkt auf der Lebensdauerabschätzung von Bauteilen unter zeitlich veränderlichen Lastamplituden • Experimentelle Methoden zum Lebensdauernachweis • Zählverfahren, Lastkollektive • Schädigungsrechnung • Genauigkeit <p>b) Fortschrittliche Werkstoffkonzepte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anforderungs-, Bewertungs- und Auswahlkriterien für den Einsatz von Konstruktionswerkstoffen im modernen Automobilbau 							

	<ul style="list-style-type: none"> • Moderne Leichtbau- und Hochtemperaturwerkstoffkonzepte sowie Materialkonzepte für die E-Mobilität. • Herstellungs- Verarbeitungs- und Fügetechnologien • Schadenstoleranz und Qualitätssicherung <p>c) Finite-Elemente-Methode 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung und Vertiefung der Grundlagen der linearen Finite-Elemente-Methode für die Deformations- und Festigkeitsanalyse • Ausgewählte Beispiele zur konstruktionsbegleitenden Berechnung und Bewertung von Bauteilen und Baugruppen mit kommerzieller FE-Software
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt</p> <p>empfohlen: Festigkeitslehre1, Festigkeitslehre 2, Werkstoffe 1, Werkstoffe 2, Finite-Elemente-Methode 1</p>
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>a), b) und c) Klausur 120 Minuten (benotet)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p>
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Apel (verantwortlich), Prof. Greitmann, Prof. Häfele</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Betriebsfestigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sander, M.: Sicherheit und Betriebsfestigkeit von Maschinen und Anlagen, Springer-Verlag • Haibach, E.: Betriebsfestigkeit: Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung Springer-Verlag • Götz, S., Eulitz, K.-G.: Betriebsfestigkeit: Bauteile sicher auslegen! Springer-Verlag • Köhler, M., Jenne, S., Pötter, K., Zenner, H.: Zählverfahren und Lastannahme in der Betriebsfestigkeit. Springer-Verlag (2012) • Schijve, J.: Fatigue of Structures and Materials. Springer (2009) • Skript zur Vorlesung Betriebsfestigkeit <p>b) Fortschrittliche Werkstoffkonzepte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skript zur Vorlesung <p>c) Finite Elemente Methode 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apel: Skript und Aufgabensammlung zur Finite-Elemente-Methode 2 • Werkle: Finite Elemente in der Baustatik, Springer Vieweg, 2021 • Logan: A First Course in the Finite Element Method, Cengage Learning, 2016 • Rust: Nichtlineare Finite-Elemente-Berechnungen mit ANSYS Workbench, Springer Vieweg, 2020
10	<p>Letzte Aktualisierung</p> <p>23.03.2022</p>

Soziale Kompetenz

1	Modulnummer 2823	Studiengang FZB	Semester 7	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload 50 h	ECTS 2
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	a) Seminar zu Soziale Kompetenz		Seminar		(SWS) 1	(h) 15	(h) 10	deutsch
	b) Projekte zu Soziale Kompetenz		Projektarbeit		1		25	
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... neue Entwicklungen in der Fahrzeugtechnik wiedergeben. • ... technische Inhalte darstellen und erklären. • ... Fachvorträge analysieren und bewerten. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... eigene Sozialkompetenz entwickeln, aufbauen und erweitern. 							
4	<p>Inhalte</p> <p>a) Seminar zu Soziale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teilnahme an acht Vorträgen von Industrievertretern • Verfassen von Kurzberichten über zwei dieser Vorträge <p>Mit dem Ziel Förderung die frühzeitige Kontaktaufnahme zu Industrievertretern zur Sondierung von Praxissemesterstellen und Abschlussarbeiten zu fördern Kennenlernen von späteren Tätigkeitsfeldern in der Industrie</p> <p>b) Projekte zu Soziale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seminaristische Gruppen- und Projektarbeiten zur gezielten Entwicklung von nicht fachspezifischen Kompetenzen. Modulare Einzelbausteine: • Interkulturelle Kompetenz • Sozialkompetenz • Ethik in Wissenschaft • Technik und Wirtschaft • Aktive Mitwirkung im studentischen- und Hochschul-Leben • Organisation und Mitwirkung an Hochschulveranstaltungen Leistung kann beispielweise erbracht werden durch: <ul style="list-style-type: none"> ○ Tätigkeiten als Semestersprecher, Mitglied in Fakultätsrat, Studienkommission, Senat, Fachschaft, ○ Erstsemesterbetreuung ○ Unterstützung bei fakultätsinternen und hochschulweiten Veranstaltungen (z.B. Führungen, Standdienste) ○ Unentgeltliche Tutorentätigkeiten bei Lehrveranstaltungen ○ Studentische Unterstützung des International Office und der Zentralen Studienberatung 							
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: keine empfohlen: keine</p>							
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Testat und Teilnahmenachweis am Industrie-Kolloquium („Seminar zur sozialen Kompetenz“) (unbenotet) Testat (unbenotet)</p>							

7	Verwendung des Moduls
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Brunner
9	Literatur
10	Letzte Aktualisierung 14.10.2021

Wissenschaftliches Projekt

1	Modulnummer 2825	Studiengang FZB	Semester 7	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload 225 h	ECTS 9
2	Lehrveranstaltungen Wissenschaftliches Projekt		Lehr- und Lernform Projektarbeit		Kontaktzeit (SWS) (h)		Selbststudium (h) 225	Sprache deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... technische Grundlagen beschreiben. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen <i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... technische Gesetze anwenden. ... technische Berichte und Präsentationen erstellen. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... erlernte Methoden und Werkzeuge anwenden, um Lösungen zu analysieren. ... Zusammenhänge erkennen und einordnen. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ... aktiv innerhalb einer Organisation kommunizieren und Informationen beschaffen. ... unterschiedliche Perspektiven und Sichtweisen gegenüber einem Sachverhalt einnehmen, diese gegeneinander abwägen und eine Bewertung vornehmen. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... auf Basis der angefertigten Analysen und Bewertungen Entscheidungsempfehlungen auch aus gesellschaftlicher und ethischer Perspektive ableiten. 							
4	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> Eigenständige Erarbeitung von technischen Zusammenhängen Literaturrecherche Beschreibung von technischen Prozessen Formulierung von grundlegenden Vorgängen in verständlicher Sprache 							
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Praktisches Studiensemester empfohlen: Module der Fachsemester 1 bis 6</p>							

6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Referat (benotet)
7	Verwendung des Moduls
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Apel (verantwortlich), alle Professoren der Fakultät
9	Literatur
10	Letzte Aktualisierung 25.07.2019

Abschlussarbeit

1	Modulnummer 2826	Studiengang FZB	Semester 7	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload 375 h	ECTS 15
2	Lehrveranstaltungen a) Bachelorarbeit b) Kolloquium		Lehr- und Lernform Projektarbeit Kolloquium		Kontaktzeit (SWS) (h)		Selbststudium (h) 375	Sprache deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... technische Zusammenhänge im Themenbereich der Abschlussarbeit verstehen und beschreiben. ... die Bedeutung des Themas der Abschlussarbeit (technisch, sozial, organisatorisch) erkennen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen <i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... technische Berichte und Präsentationen erstellen. ... technische Probleme analysieren und Lösungen ableiten bzw. erarbeiten. ... sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... erlernte Methoden und Werkzeuge anwenden, um neue Erkenntnisse im Themengebiet der Abschlussarbeit zu gewinnen. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ... aktiv innerhalb einer Organisation kommunizieren und Informationen beschaffen. ... technische Inhalte präsentieren und fachlich diskutieren. ... den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen. ... in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung der bearbeiteten Aufgabenstellung heranziehen. ... auf Basis der angefertigten Analysen und Bewertungen Entscheidungsempfehlungen auch aus gesellschaftlicher und ethischer Perspektive ableiten und weitere Arbeitsschritte definieren. ... die eigenen Fähigkeiten (im Gruppenvergleich) reflektieren und einschätzen. 							
4	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> Selbstständiges Bearbeiten einer neuen technischen Fragestellung Organisation der Arbeit Erstellen einer Dokumentation und Halten eines Referates über das Thema der Abschlussarbeit 							
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Praktisches Studiensemester empfohlen: Module der Fachsemester 1 bis 6</p>							
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Schriftlicher Bericht (benotet) Referat (unbenotet)</p>							

7	Verwendung des Moduls
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Apel (verantwortlich), alle Professoren der Fakultät
9	Literatur
10	Letzte Aktualisierung 25.07.2019

Wahlpflichtmodule

Antriebe 1

1	Modulnummer 2855 / 2856	Studiengang FZB / FSB	Semester 4	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahlpflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
					(SWS)	(h)	(h)	
	a) Verbrennungsmotoren 1		Vorlesung / Übungen		2	25	25	deutsch
	b) Labor Antriebe 1		Labor		1	10	10	
	c) Getriebe und elektrische Antriebe 1		Vorlesung / Übungen		3	40	40	
3	Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Ziel dieses Moduls ist es, ein grundsätzliches Verständnis für den Antriebsstrang eines Fahrzeugs, bestehend aus Elektro- und Verbrennungsmotor sowie Getrieben zu vermitteln. Von zentraler Bedeutung ist neben der Funktion der einzelnen Komponenten auch das Zusammenspiel in hybriden Systemen. Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ... Wissen und Verstehen <ul style="list-style-type: none"> • ... Grundsätzliche Funktionsweise des Verbrennungsmotors verstehen • ... den Aufbau von geregelten E-Antrieben verstehen • ... Brennverfahren von Otto- und Dieselmotoren unterscheiden • ... Mechanikkomponenten des Motors benennen und beschreiben • ... Thermodynamische Kreisprozesse des Verbrennungsmotors wiedergeben • ... Elektromagnetische Grundlagen verstehen und wiedergeben • ... Elektrische Maschinen verstehen und Typen unterscheiden • ... Leistungselektronische Stellglieder verstehen • ... Energiewandlungsprozesse im elektrischen Antrieb wiedergeben • ... Funktionsweisen von Getrieben verstehen • ... verschiedene Fahrzeuggetriebe unterscheiden • ... verschiedene Hybridstrukturen unterscheiden • ... Verlustmechanismen der Antriebsstrangkomponenten kennen und verstehen Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen <i>Nutzung und Transfer</i> <ul style="list-style-type: none"> • ... Kinematik, Kräfte und Momente des Verbrennungsmotors berechnen • ... Ideale und vollkommene Kreisprozesse berechnen • ... gängige Kenngrößen des Motors bestimmen • ... Verluste von Verbrennungsmotoren analysieren und bewerten • ... Verluste im elektrischen Antrieb analysieren und bewerten • ... Getriebe auslegen und Getriebeübersetzungen bestimmen • ... Resultierende Drehzahlen, Drehmomente und Leistungen für verschiedene Antriebsstrangarten berechnen • ... sich in neue Themengebiete einarbeiten. • ... ausgehend von ihren motorischen Grundkenntnissen neue Motorkonzepte hinsichtlich wesentlicher Eigenschaften, wie Performance, Laufruhe, Package oder Kosten bewerten • ... ausgehend von den Grundkenntnissen zu gängigen Antriebskomponenten neue Antriebsstrukturen hinsichtlich wesentlicher Eigenschaften, wie Performance, Laufruhe, Package oder Kosten bewerten <i>Wissenschaftliche Innovation</i> <ul style="list-style-type: none"> • ... gängige Werkzeuge (z.B. INCA) der Motorapplikation anwenden. 							

	<ul style="list-style-type: none"> • ... Motorparameter optimieren. • ... Hybridantriebe auslegen und optimieren • ... Parameter des elektrischen Antriebs optimieren • ... Hypothesentests aufstellen. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... innerhalb der Laborgruppe kommunizieren und Informationen beschaffen. • ... Ergebnisse der Motoroptimierung auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen. • ... Ergebnisse der Antriebsauslegung diskutieren und Schlussfolgerungen daraus ziehen. • ... Ergebnisse präsentieren und fachlich diskutieren. • ... in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die Auswertung zu finden. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen. • ... die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen.
4	<p>Inhalte</p> <p>a) Verbrennungsmotoren 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik • Kräfte • Massenausgleich • Kraftstoffe, fossile und erneuerbare inkl. Wirkungsgradbetrachtungen bei der Herstellung • Brennverfahren • Thermodynamik <p>b) Labor Antriebe 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Effizienzbetrachtungen • Emissionen und Abgasnachbehandlung <p>c) Getriebe und elektrische Antriebe 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fahrzeuggetrieben • Fahrzeuglängsdynamik • elektromagnetische Energiewandlung • elektrische Maschinen • leistungselektronischen Stellgliedern • elektrische und elektrifizierte Antriebe (Hybridantriebe)
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen: Wärme- und Strömungslehre 1</p>
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>b) Testat 20 Minuten (bewertet mit 1/6 der Gesamtpunktezahl) a) b) und c) Klausur 100 Minuten (bewertet mit 5/6 der Gesamtpunktezahl)</p> <p>Die Modulnote (6 Credits) berechnet sich anhand der Summe der erreichten Punkte.</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p>
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Auerbach (verantwortlich), Prof. Rottenkolber</p>
9	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • G. Rottenkolber: Verbrennungsmotoren 1, Skript zur Vorlesung, 2019

	<ul style="list-style-type: none">• J.B. Heywood: Internal Combustion Engine Fundamentals, Mc Graw-Hill, 1998• G.P. Merker, R. Teichmann (Hrsg.): Grundlagen Verbrennungsmotoren, Springer Vieweg Verlag, 2014• R. Pischinger, M. Kell, T. Sams: Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Springer-Verlag, 2009• J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble: Verbrennung, Springer Verlag, 2001• H. Naunheimer, B. Bertsche, J. Ryborz, W. Novak, F. Fietkau: Fahrzeuggetriebe, Springer Vieweg, 2019• O. Zirn: Elektrifizierung in der Fahrzeugtechnik, Carl Hanser Fachbuchverlag, 2017• K. Reif, K. Noreikat, Borgeest, K.: Kraftfahrzeug-Hybridantriebe, Springer Vieweg, 2012
10	Letzte Aktualisierung 14.10.2021

Antriebe 2

1	Modulnummer 2858 / 2859	Studiengang FZB / FSB	Semester 6	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahlpflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
					(SWS)	(h)	(h)	
	a) Verbrennungsmotoren 2		Vorlesung / Übungen		2	25	25	deutsch
	b) Labor Antrieb 2		Labor		1	10	10	
	c) Getriebe und elektrische Antriebe 2		Vorlesung / Übungen		3	40	40	
3	Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...							
	Wissen und Verstehen <ul style="list-style-type: none"> ... alle Bauarten von Fahrzeuggetrieben erkennen und ihre Funktionsumfänge verstehen ... die wichtigsten Motorkonzepte erkennen und begründen ... konstruktive Auslegung wichtiger Bauteile beschreiben ... Funktionsgruppen und deren Einfluss darstellen ... Ladungswechsoptimierung im Detail verstehen ... Einfluss der Ladungsbewegung auf die Verbrennung kennen ... Klassische (Otto, Diesel) und zukünftige (z.B. HCCI) Brennverfahren kennen und verstehen ... Abgasentstehung verstehen und verschiedene Abgasnachbehandlungssysteme unterscheiden ... Regelung von elektrischen Antrieben verstehen ... Leistungsfluss in Antriebssträngen verstehen und beschreiben ... Systemoptimierung für elektrische Antriebe darstellen ... Betriebsstrategien für Hybridfahrzeuge darstellen ... thermische Wechselwirkungen im Antriebsstrang beschreiben ... gängige und spezielle Antriebsstrukturen kennen und verstehen 							
	Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen <i>Nutzung und Transfer</i> <ul style="list-style-type: none"> ... Grundausslegung eines Verbrennungsmotors vornehmen ... Grundausslegung von elektrischen Antrieben vornehmen ... Konkrete Bauteile von Verbrennungsmotoren berechnen ... Regelung von elektrischen Antrieben vornehmen. ... Optimierungsrechnungen für konventionelle, elektrische und elektrifizierte Antriebsstränge vornehmen. ... Regelung des gesamten Antriebssystems vornehmen. <i>Wissenschaftliche Innovation</i> <ul style="list-style-type: none"> ... gängige Werkzeuge (z.B. INCA) der Motorapplikation anwenden. ... Motorparameter optimieren. ... Messergebnisse aus den Laborversuchen am Motorprüfstand analysieren. ... Ladungswechselrechnungen durchführen und interpretieren. ... Betriebsstrategien auslegen und Wirkung im Gesamtsystem interpretieren. ... Längsdynamische Parameter von Antriebssträngen analysieren. 							
	Kommunikation und Kooperation <ul style="list-style-type: none"> ... innerhalb der Laborgruppe kommunizieren und Informationen beschaffen. ... Ergebnisse der Motoroptimierung auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen. ... Ergebnisse präsentieren und fachlich diskutieren. ... in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die Auswertung zu finden. 							

	Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität <ul style="list-style-type: none"> • ... den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen. • ... die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen. • ... einen ingenieurwissenschaftlichen Versuchsbericht erstellen.
4	Inhalte <p>a) Verbrennungsmotoren 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konzeption der Motoren • Funktionsgruppen • Konstruktion und Ausführung ausgewählter Bauteile • Ladungswechsel • Abgasrückführung • Turboaufladung • Brennverfahren • Abgasentstehung • Abgasnachbehandlung <p>b) Labor Antrieb 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messen wichtiger Motorkenngrößen am Otto- und Dieselmotor • Einfluss Parametervariation auf Kraftstoffverbrauch und Emissionen sowie Leistung und Drehmoment (stationär und dynamisch) <p>c) Getriebe und elektrische Antriebe 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hybridgetriebe • Energiemanagement • Regelung elektrischer Antriebe • Betriebsstrategien von Hybridfahrzeugen • Thermomanagement im Antriebsstrang
5	Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Wahlpflichtmodul Antriebe 1 empfohlen:
6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <p>b) Testat 20 Minuten (bewertet mit 1/6 der Gesamtpunktezahl) a) b) und c) Klausur 100 Minuten (bewertet mit 5/6 der Gesamtpunktezahl)</p> <p>Die Modulnote (6 Credits) berechnet sich anhand der Summe der erreichten Punkte.</p>
7	Verwendung des Moduls
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Rottenkolber (verantwortlich), Prof. Auerbach
9	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • G. Rottenkolber: Verbrennungsmotoren 1, Skript zur Vorlesung, 2019 • J.B. Heywood: Internal Combustion Engine Fundamentals, Mc Graw-Hill, 1998 • G.P. Merker, R. Teichmann (Hrsg.): Grundlagen Verbrennungsmotoren, Springer Vieweg Verlag, 2014 • R. Pischinger, M. Kell, T. Sams: Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Springer-Verlag, 2009 • J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble: Verbrennung, Springer Verlag, 2001 • H. Naunheimer, B. Bertsche, J. Ryborz, W. Novak, F. Fietkau: Fahrzeuggetriebe, Springer Vieweg, 2019 • O. Zirn: Elektrifizierung in der Fahrzeugtechnik, Carl Hanser Fachbuchverlag, 2017 • K. Reif, K. Noreikat, Borgeest, K.: Kraftfahrzeug-Hybridantriebe, Springer Vieweg, 2012

10	Letzte Aktualisierung 11.08.2020
----	--

Energiemanagement

1	Modulnummer 2855 / 2856	Studiengang FZB / FSB	Semester 4	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahlpflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	a) HVAC Systems b) Thermomanagement		Vorlesung / Übungen Vorlesung / Übungen		(SWS) 4 2	(h) 50 25	(h) 50 25	deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die grundlegenden Mechanismen der Wärmeübertragung erklären und geeignete Berechnungsverfahren zielsicher auswählen. ... die Arbeitsweise der Komponenten für Heizungs-, Motorkühlungs-, Batteriekühlungs- und Klimatisierungssysteme in Fahrzeugen verstehen. ... die Werkstoffauswahl der Wärmeübertrager sowie die Auswahl der eingesetzten Kälte- und Kühlmittel begründen. ... den Aufbau von Heizungs-, Motorkühlungs-, Batteriekühlungs- und Klimatisierungssystemen in Fahrzeugen nachvollziehen und wiedergeben. ... die unterschiedlichen Anforderungen an Heizungs-, Kühlungs- und Klimatisierungssysteme in Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor, Hybrid- oder E-Antrieb erkennen und bewerten. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen <i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... die Größenordnungen der Leistungen von Heizungs-, Kühlungs- und Klimatisierungssystemen in Fahrzeugen sowie der zugeordneten Komponenten abschätzen. ... Komponenten der HVAC-Systeme wie Wärmeübertrager grundlegend mit 1d-Ansätzen energetisch dimensionieren und optimieren. ... einfache Berechnungen von Motorkühlungs-, Batteriekühlungs-, Heiz- und Klimatisierungskreisläufen zum Zweck der Vorauslegung durchführen. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... eigenständig Konzepte für neue Kühlsysteme erstellen. ... Modelle zur Simulation von Motorkühlungs-, Batteriekühlungs-, Heiz- und Klimatisierungskreisläufen entwickeln. • • Kommunikation und Kooperation ... Lösungswege gemeinsam in einer Gruppe erarbeiten. ... Lösungen und Lösungswege strukturiert darstellen. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen. ... die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen. 							
4	<p>Inhalte</p> <p>a) HVAC (Heating Ventilation Air Conditioning) Systems</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Wärmeübertragungsmechanismen • Wärmeübertragung mit Wechsel des Aggregatzustandes • Wärmeübertrager in HVAC-Systemen • (E-) Kompressoren, Pumpen und Ventilatoren für HVAC-Systeme • Elektrische Zuheizer • Kühlmodule und -kreisläufe • Klimaanlage in Fahrzeugen 							

	<p>b) Thermomanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ziele des Thermomanagements in Fahrzeugen mit unterschiedlichen Antriebstechnologien • Batteriekühlsysteme • Wärmepumpen zur Klimatisierung • Gekühlte Schnellladesysteme für E-Fahrzeuge • Verschaltungsmöglichkeiten für Batteriekühl-, Motorkühlungs-, Heiz- und Kältekreisläufe • Abwärmenutzung
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen: Wärme- und Strömungslehre 1</p>
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Klausur 120 Minuten (benotet, 6 Credits)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls Energiespeicher</p>
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Saumweber (verantwortlich), Prof. Rottenkolber, Prof. Auerbach</p>
9	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • P. von Böckh, T. Wetzel: Wärmeübertragung: Grundlagen und Praxis, 7. Auflage, Springer-Verlag, 2015 • H. Großmann: PKW-Klimatisierung, 2. Auflage, Springer-Verlag, 2014 • Schütz, T., Hucho – Aerodynamik des Automobils: Strömungsmechanik, Wärmetechnik, Fahrdynamik, Komfort, 6. Auflage, Springer Verlag 2013. • Karle, A.: Elektromobilität: Grundlagen und Praxis, 3 Auflage, Hanser-Verlag, 2018 • Liebl, J., Lederer, M., Rohde-Brandenburger, K., Biermann, J.-W., Roth, M., Schäfer, H. (2014): Energiemanagement im Kraftfahrzeug. Optimierung von CO2-Emissionen und Verbrauch konventioneller und elektrifizierter Antriebe. Springer Vieweg
10	<p>Letzte Aktualisierung 23.06.2021</p>

Energiespeicher

1	Modulnummer 2858 / 2859	Studiengang FZB / FSB	Semester 6	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahlpflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
					(SWS)	(h)	(h)	
	a) Brennstoffzellensysteme		Vorlesung / Übungen		2	25	25	deutsch
	b) Batteriesysteme		Vorlesung / Übungen		2	25	25	
	c) Energiebereitstellung und Kraftstoffe		Vorlesung / Übungen		2	25	25	
3	Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...							
	Wissen und Verstehen <ul style="list-style-type: none"> ... alle Komponenten für ein Brennstoffzellensystem kennen und ihre Funktionsumfänge verstehen ... die wichtigsten Brennstoffzellenkonzepte erkennen und begründen ... konstruktive Auslegung wichtiger Bauteile beschreiben ... Funktionsgruppen und deren Einfluss darstellen ... Energiewandlungsprozesse im Brennstoffzellensystem im Detail verstehen ... Chemische, elektrische und thermische Vorgänge in der Brennstoffzelle kennen und verstehen ... Regelung von Brennstoffzellen im Fahrzeug verstehen ... alle Komponenten eines Batteriesystems kennen und ihre Funktionsumfänge verstehen ... elektrochemische Prozesse in galvanischen Zellen beschreiben ... Materialien für den Aufbau von Zellen kennen und ihre Funktion verstehen ... chemische, elektrische und thermische Wechselwirkungen im Batteriesystem beschreiben ... Chemische Zusammensetzung von Kraftstoffen kennen ... Herstellprozesse für Kraftstoffe kennen und verstehen ... Ursachen für die Entstehung von Kohlenstoffdioxid und Schadstoffen kennen und beschreiben ... Energiewandlungsprozesse kennen und beschreiben 							
	Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen <i>Nutzung und Transfer</i> <ul style="list-style-type: none"> ... Grundausslegung eines Brennstoffzellensystems vornehmen ... Grundausslegung von Batteriesystemen vornehmen ... Konkrete Bauteile von Brennstoffzellensystemen berechnen ... Regelung von Brennstoffzellen- und Batteriesystemen vornehmen. ... CO₂- und Energiebilanzen aufstellen. ... Auswahl von geeigneten Energiespeichern vornehmen. <i>Wissenschaftliche Innovation</i> <ul style="list-style-type: none"> ... gängige Werkzeuge (z.B. Matlab) der Systemauslegung anwenden. ... Systemparameter optimieren. ... Systemberechnungen durchführen und interpretieren. ... Betriebsstrategien auslegen und Wirkung im Gesamtsystem interpretieren. ... Gesamtenergieaufwand für verschiedene Energieträger analysieren. 							
	Kommunikation und Kooperation <ul style="list-style-type: none"> ... innerhalb der Übungsgruppe kommunizieren und Informationen beschaffen. ... Ergebnisse der Systemoptimierung auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen. ... Ergebnisse präsentieren und fachlich diskutieren. ... in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die Auswertung zu finden. 							

	Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität <ul style="list-style-type: none"> • ... den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen. • ... die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen. • ... einen ingenieurwissenschaftlichen Ergebnisbericht erstellen.
4	Inhalte <p>a) Brennstoffzellensysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsweise Brennstoffzelle • Aufbau Brennstoffzellensystem • Elektrik • Brennstoffzellenstapel • Kathodenpfad • Anodenpfad • Kühlmittelpfad • Betriebsweise / Regelung • Auslegung eines Brennstoffzellensystems <p>b) Batteriesysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemische Grundlagen • Aufbau galvanischer Zellen • Li-Ionen Batterien • Batteriesysteme • Package • Batteriemangement • Ladesysteme <p>c) Kraftstoffe und Energiebereitstellung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemische Zusammensetzung von Kraftstoffen • Raffinerieprozesse • Strombasierte Kraftstoffe • Biokraftstoffe • Energie- und CO₂-Bilanzen • Energiebereitstellung (Infrastruktur, Methoden, Verteilung)
5	Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Wahlpflichtmodul Energiemanagement empfohlen: Wahlpflichtmodul Antriebe 1
6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Klausur 120 Minuten (benotet, 6 Credits)
7	Verwendung des Moduls
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Saumweber (verantwortlich), Prof. Rottenkolber, Prof. Auerbach, Prof. Böhm
9	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Kurzweil, P. (2016). Brennstoffzellentechnik. Grundlagen, Materialien, Anwendungen, Gaserzeugung. 3. Auflage. Springer Vieweg • Klell, M., Eichseder, H., Trattner, A. (2018): Wasserstoff in der Fahrzeugtechnik. Erzeugung, Speicherung, Anwendung. 4. Auflage. Springer Vieweg • Doppelbauer, M. (2020): Grundlagen der Elektromobilität. Technik, Praxis, Energie- und Umwelt. Springer Vieweg

10	Letzte Aktualisierung 24.03.2021
----	--

Karosserie Entwicklung

1	Modulnummer 2855 / 2856	Studiengang FZB / FSB	Semester 4	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahlpflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
					(SWS)	(h)	(h)	
	a) Karosserie Auslegung		Vorlesung		2	30	10	deutsch
	b) Fügetechnik		Vorlesung / Labor		2	30	20	
	c) Angewandte Karosserieentwicklung		Vorlesung / Projekt		2	30	30	
3	Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...							
	Wissen und Verstehen <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Karosserieentwicklung hinsichtlich Konstruktions- und des Entwicklungsprozesses beschreiben und verstehen. • Unterschiedliche Karosseriestrukturen beschreiben und deren spezifische Merkmale verstehen. • Wesentliche konstruktive Vorgehensweisen und Randbedingungen für die Karosserieentwicklung benennen und erklären. • Produktentstehungsprozess sowie Fahrzeugentwicklungsprozess kennen, verstehen und beurteilen können. • Karosserie anhand Konzeptauslegung, Werkstoffauswahl und Fügeverfahren anwendungsgerecht und im Sinne von Leichtbau auslegen können. • Grundlagen von Fügeverfahren im Bereich der Karosseriefertigung beschreiben und verstehen. • Im Fahrzeugbau verwendete Werkstoffe auflisten und die Einsatzgebiete verstehen. Vor- und Nachteile von verschiedenen Leichtbauwerkstoffen benennen und gegenüberstellen 							
	Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen <i>Nutzung und Transfer</i> <ul style="list-style-type: none"> • Vorgehensweisen und Methoden zur Auslegung von Karosseriebauteilen und Komponenten hinsichtlich konstruktiver, gesetzlicher und fertigungsrelevanter Einflüsse unterscheiden, anwenden und darstellen. • Vorgehensweise und Methoden zur Definition eines Projekt- und Entwicklungsprozesses erstellen und anwenden können. • Bezogen auf die vorhandene Karosseriestruktur die bestmögliche konzeptionelle, werkstoffgerechte und fertigungsgerechte Bauteilauslegung unter Berücksichtigung von Leichtbau vornehmen. • In Aufgabenstellungen für die Bauteile optimale Werkstoffe und Fertigungstechnik auswählen die zum Erreichen der Zielwerte (Gewicht, Kosten, ...) führen. • Auswahl und Anwenden von Fügeverfahren für ausgewählte Applikationen u.a. an Demonstrationsbauteilen im Labor. 							
	<i>Wissenschaftliche Innovation</i> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktive Situation bei Karosseriebauteilen und Komponenten erkennen, unterscheiden, bewerten und kritisieren können, sowie Optimierungspotenziale identifizieren und entwickeln. • Erfassen der zu fertigenden Bauteilgeometrien (Karosserieteile), der zur Herstellung einzusetzenden Fertigungsverfahren. Bewertung der Herstellbarkeit und der ggf. erforderlichen Geometriemodifikationen der Bauteile. • Die Relevanz des Leichtbaus für den Spritverbrauch erkennen und Potentiale von Leichtbaumaßnahmen zur Verbrauchsreduzierung zu identifizieren. Konstruktive Lösungen entwickeln. Einordnen von Problemstellungen in Steifigkeits- / Festigkeitsproblem. • Bewertung von modernen Fügeverfahren für den industriellen Einsatz auf Basis von numerischer Prozesssimulation, werkstoffkundlicher und verfahrenstechnischer Grundlagen, der Fügebauteilkonstruktion, der Festigkeit von Fügeverbindungen sowie der Wirtschaftlichkeit und Methoden der Qualitätssicherung in der Produktion. 							
	Kommunikation und Kooperation <ul style="list-style-type: none"> • Präsentation von Ergebnissen / Teilergebnissen • Gemeinsame Erarbeitung von Lösungen im Rahmen von Gruppenarbeiten • Prozesssimulation und praktische Arbeiten im Fügelabor 							

	Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität <ul style="list-style-type: none"> • Auf Basis gegebener Rahmenbedingungen und selbstformulierter Zielsetzungen konstruktive Lösungsvarianten kreieren und darstellen / Lösungsvarianten strukturieren, vorschlagen und begründen. • Herstellungskonzepte entwickeln, Lösungsvarianten neu erarbeiten und formulieren. • Transferierung, Überprüfung der Fertigkeiten und Kompetenzen im Rahmen einer zusammenhängenden komplexen Aufgabenstellung, mit Begründung der Lösungen und der angewendeten Lösungswege
4	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Karosserie Auslegung: Grundlagen der Karosserieentwicklung, Grundlagen der Darstellungstechniken (Flächen, Schnitte), Projektionen, Materialkontaktbereiche, Toleranzen, Verbindungen, Entformung, Gestaltungsgrundlagen (Werkzeug, Toleranz, Korrosion, Recycling, ...), Karosseriekomponenten, Produktstruktur, Karosseriestruktur, Prinzipschnitte, Modularisierung • Angewandte Karosserie: Karosserie bzw. Karosseriekomponenten anhand von Konzept- und Material- und Fertigungsleichtbau auslegen. Motivation zum Leichtbau, Verbrauchsgesetze - Auswirkungen auf die Karosserie; metallische Werkstoffe, Kunststoffe, Hochleistungsfaser Verbundwerkstoffe für den Karosseriebau. Aktuelle Leichtbauprojekte mit Anwendungsbeispielen neuester Technologie, Herstellungs- und Verarbeitungseigenschaften der Werkstoffe, Unterscheid zwischen statischer und dynamischer Festigkeit / Steifigkeit Beurteilungs-Beanspruchungskriterien, Prüfverfahren für Fahrzeugstrukturen und Auswahlkriterien für Außenhautteile, Karosseriestruktur: praxisnahe Anwendungsbeispiele für steifigkeitserhöhende Sonderlösungen, z. B. für Cabriolet • Fügetechnik: Konstruktive Gestaltung von Fügeverbindungen, Verfahrenstechnische und werkstoffkundliche Grundlagen zu ausgewählten Fügeverfahren u.a. Lasertechnik, mechanisches Fügen und Kleben, Rührreißschweißen, Widerstandsschweißen und Lichtbogenschweißverfahren. Methoden der Qualitätssicherung in der Produktion und Einsatz numerischer Prozesssimulation bei der Analyse und Optimierung von Fügeprozessen. Virtual Training am Schweißtrainer (Simulator).
5	Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt, Teilnahme am Modul Karosseriekonstruktion empfohlen: CAD mit Labor, Werkstoffe 1 und 2, Festigkeitslehre 1 und 2
6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten b) Testat (erfolgreiche Teilnahme) a) und b) Klausur 90 Minuten (bewertet mit 4/6 der Gesamtpunktezahl) c) Projektarbeit 30 h (bewertet mit 2/6 der Gesamtpunktezahl) Die Modulnote (6 Credits) berechnet sich anhand der Summe der erreichten Punkte.
7	Verwendung des Moduls Karosserie Systeme
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Hanel (verantwortlich), Prof. Greitmann
9	Literatur [z.B. Skript zur Vorlesung]
10	Letzte Aktualisierung 23.06.2021

Karosserie Systeme

1	Modulnummer 2858 / 2859	Studiengang FZB / FSB	Semester 6	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahlpflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
					(SWS)	(h)	(h)	
	a) Karosseriesysteme		Vorlesung / Projekt		2	30	20	deutsch
	b) Karosserieversuch		Vorlesung / Labor		2	30	20	
	c) Umformtechnik		Vorlesung / Labor		2	30	20	
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> die wesentlichen Systeme und Prinzipien der Karosserie verstehen, beschreiben und erklären Spezifische Anforderungen, sowie konstruktive Grundprinzipien von Karosseriebauteilen, -komponenten und Gesamtstrukturen kennen, verstehen und beurteilen können. Im Speziellen der Umfänge in der Karosserie Interieur und Exterieur. Die Einordnung des Karosserieversuchs im Produktentstehungsprozess umreißen und die Abgrenzung zur numerischen Simulation formulieren und gegenüberstellen. Die Umformverfahren zur Herstellung von Karosserieteilen kennen, verstehen und beschreiben können, Einsatzgebiete beurteilen können. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen <i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Zusammenhänge zwischen Mobilitätskonzepten und Karosseriesystemen erkennen, Probleme analysieren, Lösungen ableiten. Anforderungen an Karosseriesysteme analysieren und auslegen. Präsentationen erstellen. Vorgehensweisen und Methoden zur Auslegung von Karosseriebauteilen, Komponenten, Modulen und Systemen im Interieur und Exterieur-Bereich hinsichtlich konstruktiver, gesetzlicher und fertigungsrelevanter Einflüsse unterscheiden, anwenden und darstellen. Definierte Versuche an Bauteilen und Gesamtkarosserien vorbereiten und durchführen. Versuche modifizieren und das Ergebnis wissenschaftlich darstellen. Anhand einer Aufgabenstellung aus dem Bereich Tiefziehen die wesentlichen Parameter (Platinezugschnitt, Ziehverhältnis und Ziehkraft) ermitteln, ein Werkzeug mittels Rapid Prototyping erstellen, und den entsprechenden Tiefziehversuch durchführen. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Digitale Methoden und Werkzeuge (CAD) anwenden, um neue Erkenntnisse in der Auslegung von Karosseriesystemen zu gewinnen Konstruktive Situation bei Karosseriebauteilen, Komponenten, Modulen und Systemen erkennen, unterscheiden, bewerten und kritisieren können, sowie Optimierungspotenziale identifizieren und entwickeln. Versuchsvorrichtung aufbauen, durchführen, analysieren, vergleichen, gegenüberstellen und auftretende Abweichungen hinterfragen. Die Ergebnisse aus dem Tiefziehversuch analysieren und bewerten, und bei Materialversagen Fehler erkennen und Optimierungen ableiten. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> Präsentation von Ergebnissen / Teilergebnissen Gemeinsame Erarbeitung von Lösungen im Rahmen von Gruppenarbeiten <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> Erkenntnisse aus der Erarbeitung von Karosseriesystemen auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen; Herstellungskonzepte entwickeln, Lösungsvarianten neu erarbeiten und formulieren. Transferierung, Überprüfung der Fertigkeiten und Kompetenzen im Rahmen einer zusammenhängenden komplexen Aufgabenstellung, mit Begründung der Lösungen und der angewendeten Lösungswege 							

4	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Von der Komponente über das Modul hin zur Karosseriesysteme/Übersicht von Karosseriesysteme in der Karosserie/Schnittstelle und Integration von Karosseriesystemen/Mechanische Systeme in der Karosserie / Anforderungsanalyse für Fahrzeug-Mobilitätssysteme / Konzeption, Entwurf, Auslegung, Konstruktion und Simulation digitalen Methoden und Systemen (Schwerpunkt CAD) • Exterieur: Auswahl aus Tür-Modul, Front- und Heckensysteme, Dachöffnungssysteme, Türöffnungssysteme/Verglasung • Interieur: Auswahl aus Verkleidungen, Instrumententafel, Sitzanlagen, Ablagesysteme, Verdunklungssysteme • Einordnung des Karosserieversuchs im Produktentstehungsprozess. Anforderungen an die Durchführung und Dokumentation von Versuchen. Definition von Versuchsparametern (z.B. Lastwechsel, Kräfte, Temperaturen, ...) auf Basis erwarteter Kundenanforderungen. Durchführung von Versuchen an Türen, Deckeln und Karosserien • Grundlagen Umformtechnik, Tiefziehen, Ziehen Karosserieteile, Umformwerkzeuge, Umformpressen, Bauteilentwicklung, Operationsfolge, Methodenplanung, Folgeoperationen Schneiden und Biegen, Presshärten, Qualitätskriterien Karosserieteile
5	Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Wahlpflichtmodul Karosserie Entwicklung
6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten b) Testat (erfolgreiche Teilnahme) b) Bericht 20 Stunden (bewertet mit 2/6 der Gesamtpunktezahl) a) und c) Klausur 90 Minuten (bewertet mit 4/6 der Gesamtpunktezahl) Die Modulnote (6 Credits) berechnet sich anhand der Summe der erreichten Punkte.
7	Verwendung des Moduls
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Hanel (verantwortlich), Prof. Wagner
9	Literatur [z.B. Skript zur Vorlesung]
10	Letzte Aktualisierung 11.08.2020

Karosseriekonstruktion

1	Modulnummer 2855 / 2856	Studiengang FZB / FSB	Semester 4	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahlpflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
					(SWS)	(h)	(h)	
	a) Konstruktion Karosserierohbau		Vorlesung / Labor		4	60	40	deutsch
	b) Konstruktion Karosseriesysteme mit PDM		Vorlesung / Labor		2	30	20	
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die Rolle des Karosseriekonstruktors im Entwicklungsprozess erkennen und verstehen. ... die grundlegenden Einflussgrößen, Rahmenbedingungen, Vorgehensweisen, Methoden und Prozesse im Zusammenhang mit der Karosserierohbauentwicklung beschreiben. ... die digitalen Werkzeuge für die Gestaltung karosseriespezifischer Bauteile (Schwerpunkt Karosserierohbau) benennen, und bzgl. der Aufgabenstellung einordnen. ... die grundlegenden Einflussgrößen, Rahmenbedingungen, Vorgehensweisen, Methoden und Prozesse der Kinematik und Interieurentwicklung beschreiben. ... die digitalen Werkzeuge für die Gestaltung karosseriespezifischer Bauteile (Schwerpunkt Kinematik und Interieur) benennen und im Kontext eines Produktdatenmanagementsystems (PDM-System) anwenden. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen <i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... Unterschiedliche Methoden zur Ideenfindung bei konstruktiven Aufgabenstellungen durchführen. CAD-Funktionalitäten für die Konstruktion und Modifikation von Karosseriekomponenten (Bauteile, Anordnungen, Zusammenbauten) unter Berücksichtigung vorgegebener Datenqualitätskriterien (Struktur Startmodell) anwenden. Praxisnahe Aufgabenstellungen auf den geometrieorientierten Grundlagengebieten mit Softwareunterstützung bearbeiten, lösen und mittels eines PDM-Systems an projektbeteiligte übermitteln. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... typische Aufgabenstellungen innerhalb der Karosseriekonstruktion analysieren. Bauteilbereiche gezielt untersuchen, und darauf basierend konstruktive Lösungen ausarbeiten. ... auf Basis von geometrischen Rahmenbedingungen (z.B. Strakdaten) Konzepte in Form von Prinzipschnitten entwickeln. Das konsistente Zusammenwirken der konstruktiven Lösungen überprüfen und ggf. überarbeiten (z.B. Dichtungskonzept Tür). Teilergebnisse eines Fahrzeugentwurfs, teils unter Einsatz von Software, analysieren und bewerten. ... Transferierung, Überprüfung der Fertigkeiten und Kompetenzen im Rahmen einer zusammenhängenden komplexen Aufgabenstellung, mit Begründung der Lösungen und der angewendeten Lösungswege. ... Vermittlung von spezifischen Grundlagen zur Entwicklung von Bauteilen des Fahrzeuginterieurs (z. B. Entwicklung Kinematik, z. B. kunststoffgerechte Konstruktion, Aufschäumung, Kaschierung, Color & Trim etc.). Entwicklung eines grundlegenden Verständnisses von der Anwendung moderner PDM-Systeme im großindustriellen Umfeld. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> Präsentation von Ergebnissen / Teilergebnissen. Gemeinsame Erarbeitung von Lösungen im Rahmen von Gruppenarbeiten. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> Erkenntnisse der Fächer auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen. Die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung der Fachgebiete heranziehen und unter Variation der Einflussgrößen auslegen. Die eigenen Fähigkeiten reflektieren und einschätzen. 							

4	Inhalte a) Konstruktion Karosserierohbau <ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen an den modernen Karosserieentwickler • Disziplin der virtuellen Fahrzeugentwicklung • Methoden und Prozesse in der Karosserieentwicklung • Strukturierung von Modellen • Karosseriefunktionsflächen • Vertiefung Surface-Funktionalitäten b) Konstruktion Karosseriesysteme mit PDM <ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung und Abbildung von Karosseriesystemen unter Verwendung eines PDM-Systems
5	Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen: CAD mit Labor, Werkstoffe 1 und 2, Festigkeitslehre 1 und 2
6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten a) Studienarbeit 40 Stunden (bewertet mit 4/6 der Gesamtpunktezahl) b) Studienarbeit 20 Stunden (bewertet mit 2/6 der Gesamtpunktezahl) Die Modulnote (6 Credits) berechnet sich anhand der Summe der erreichten Punkte.
7	Verwendung des Moduls Grundlagen Gesamtfahrzeugkonzeption
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Gronau (verantwortlich), Prof. Müller
9	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Begleitende Vorlesungsunterlagen. • Bubb, Heiner et al.: Aufbau. In Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, 9. Auflage. Pischinger, Stefan; Seiffert, Stefan (Hrsg.), Springer Verlag (2020). • Grabner, J., Nothhaft R.: Konstruieren von Pkw-Karosserien, 3. Auflage, Springer Verlag (2006). • Pippert, Horst: Karosserietechnik, 3. Auflage, Vogel Verlag (1998).
10	Letzte Aktualisierung 23.06.2021

Grundlagen Gesamtfahrzeugkonzeption

1	Modulnummer 2858 / 2859	Studiengang FZB / FSB	Semester 6	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahlpflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
					(SWS)	(h)	(h)	
	a) Formgestaltung		Vorlesung / Übungen		2	30	20	deutsch
	b) Fahrzeuergonomie		Vorlesung		2	30	20	
	c) Grundlagen Fahrzeugentwurf		Vorlesung / Labor		2	30	20	
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die Grundlagen für eine Fahrzeugdesignentwicklung verstehen und erläutern. ... die einzelnen Phasen des Designprozesses benennen. ... die Darstellungstechniken für eine Fahrzeugdesignentwicklung beschreiben, unterscheiden und bzgl. des Designprozesses einordnen. ... die Grundlagen (Methoden und Vorgehensweisen, einfache Maßkonzeption, Ergonomie, Mensch-Maschine Interaktion) der nutzergerechten Fahrzeugkonzeption kennen und verstehen. ... die digitalen Werkzeuge zur Generierung eines Fahrzeugentwurfs (Schwerpunkt: Darstellung homologationsrelevanter Vorgabegeometrie mit CAVA® und virtuelle Darstellung eines Nutzerkollektivs zur ergonomischen Absicherung mit RAMSIS®). <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen <i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Ausgewählte unterschiedliche Designdarstellungstechniken (manuell oder digital) in den Grundzügen praktizieren. Die Nutzer mit deren individuellen Mobilitätsanforderungen verstehen und auslegungskritische Personen, Personenkollektive und Interaktionen identifizieren. Die unmittelbar den Nutzer betreffenden Fahrzeuganforderungen formulieren. Praxisnahe Aufgabenstellungen der grundlegenden Gesamtfahrzeugkonzeption mit Softwareunterstützung bearbeiten und lösen. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Auf Basis einer Aufgabenstellung (Thema, Methoden) einen Designentwurf (Skizze oder Modell) kreieren, erklären und argumentieren. Entwicklung eines grundlegenden Verständnisses der nutzergerechten, d. h. die Anthropometrie und die Mensch-Maschine Interaktion betreffende Fahrzeugkonzeption. Methodische Vorgehensweise zur grundlegenden Abbildung eines Fahrzeugentwurfs im virtuellen Umfeld erlernen. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> Präsentation von Ergebnissen / Teilergebnissen. Gemeinsame Erarbeitung von Lösungen im Rahmen von Gruppenarbeiten. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> Erkenntnisse der Fächer auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen. Die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung der Fachgebiete heranziehen und unter Variation der Einflussgrößen auslegen. Die eigenen Fähigkeiten reflektieren und einschätzen. 							
4	<p>Inhalte</p> <p>a) Formgestaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen Fahrzeugdesignentwicklung (Schwerpunkt Exterieur) Designphilosophien, Designstehung, Designprozesse 							

	<ul style="list-style-type: none"> • Schnittstellen zur Fahrzeugentwicklung. • Auswahl aus manuellen und digitalen Darstellungstechniken (Entwürfe/Skizzen, Tape, Rendering, Modellbearbeitung). <p>b) Fahrzeugergonomie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Mensch als Auslegungsgrundlage • Das Basisschema des Fahrzeuggebrauchs • Ganzheitliche Modellierung des Menschen durch systematische Variation der demografischen, geografischen und psychografischen Merkmale. • Identifikation und Abbildung von kritischen Nutzerszenarien unter Verwendung von relevanten Nutzergruppen (Personas). • Vermittlung von Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion. <p>c) Grundlagen Fahrzeugentwurf</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fahrzeugentwicklungsprozess und Einflussgrößen • Fahrzeugdefinition, Fahrzeugkomponenten, Schnittstellen • Fahrzeugnormen- und Standards • Übersicht Fahrzeugkonzeption, Maßkonzept • Ergonomie • Fahrzeugzertifizierung • Gesetzliche Untersuchungen.
5	Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Wahlpflichtmodul Karosseriekonstruktion empfohlen:
6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten a) Studienarbeit 20 Stunden (bewertet mit 2/6 der Gesamtpunktezahl) b) Klausur 60 Minuten (bewertet mit 2/6 der Gesamtpunktezahl) c) Studienarbeit 20 Stunden (bewertet mit 2/6 der Gesamtpunktezahl) Die Modulnote (6 Credits) berechnet sich anhand der Summe der erreichten Punkte.
7	Verwendung des Moduls
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Müller (verantwortlich), Prof. Gronau, Lehrbeauftragte
9	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Achleitner August et al.: Formen und neue Konzepte. In Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, 8. Auflage. Pischinger, Stefan; Seiffert, Stefan (Hrsg.), Springer Verlag (2016), S. 131 – 251. • Begleitende Vorlesungsunterlagen. • Bubb, Heiner et al.: Automobilergonomie. Springer Verlag (2015). • Meadows, Jordan: Vehicle Design. Aesthetic Principles in Transportation Design. Taylor & Francis (2018). • Pruitt, John et al.: The Persona Lifecycle. Keeping People in Mind Throughout Product Design. Elsevier (2006). • Schmid, Markus et al.: Technisches Interfacedesign. Anforderungen, Bewertung und Gestaltung. Springer Verlag (2017). • Seeger, Hartmut: Basiswissen Transportation-Design. Anforderungen, Lösungen, Bewertungen. Springer Verlag (2014).
10	Letzte Aktualisierung 11.08.2020

Embedded Systems und Betriebssysteme

1	Modulnummer 2855 / 2856	Studiengang FZB / FSB	Semester 4	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahlpflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen Embedded Systems und Betriebssysteme		Lehr- und Lernform Vorlesung / Labor		Kontaktzeit (SWS) (h) 6 90		Selbststudium (h) 60	Sprache deutsch
3	Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ... <p>Wissen und Verstehen Grundlagenwissen in den folgenden Bereichen vorweisen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Embedded Systems im Automobil • Digitale Regelsysteme im Automobil • Funktionsweise und Architektur von Mikrocontrollern • Grundlagen der Softwarearchitektur • Grundlagen von Multitasking und Scheduling • Betriebssystemgrundlagen • Betriebssystem OSEK • AUTOSAR-Softwarearchitektur <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen <i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ... Mikrocontrollern in der Sprache C programmieren. • ... digitale Signale und Sensoren auswerten. • ... die Steuerung von Endstufen und Displays konzipieren. • ... mit multitaskingfähigen Programmen umgehen. • ... Basissoftware-Funktionen anwenden. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ... Architekturen für Automobilsoftware entwerfen. • ... digitale Regelkreise entwerfen und implementieren. 							
4	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen von Embedded Systems im Automobil • Digitale Regelsysteme im Automobil • Funktionsweise und Architektur von Mikrocontrollern • Einführung in das Laborprojekt • Interrupts, Analog-Digital-Wandlung, Timer, Speicher • Grundlagen der Softwarearchitektur und Multitasking • Betriebssystemgrundlagen, AUTOSAR und OSEK • Programmierung von Mikrocontrollern • Erstellung von multitaskingfähigen Programmen • Anwendung von OSEK-Funktionen • Begleitendes Labor 							
5	Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen: Informatik 1, Informatik 2, Software-Technik							

6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Klausur 120 Minuten (benotet, 6 Credits)
7	Verwendung des Moduls Fahrzeugmechatronik
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Böhm
9	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Automotive Embedded Systems Handbook, Nicolas Navet, ISBN 978-0849380266 • Mikrocontroller, Herbert Bernstein, ISBN 978-3658028138 • Anwendungsorientierte Mikroprozessoren, Helmut Bähring, ISBN 978-3642122910 • Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Uwe Brinkschulte, ISBN 978-3540430957 • OSEK. Betriebssystem-Standard für Automotive und Embedded Systems, Matthias Homann, ISBN 978-3826615528
10	Letzte Aktualisierung 23.06.2021

Fahrzeugmechatronik

1	Modulnummer 2858 / 2859	Studiengang FZB / FSB	Semester 6	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahlpflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
					(SWS)	(h)	(h)	
	a) Kfz-Elektronik		Vorlesung		2	30	60	deutsch
	b) Labor Kfz-Elektronik		Labor		1	15		
	c) Sensorik		Vorlesung		1	15		
	d) Aktuatorik		Vorlesung		1	15		
	e) Labor Aktuatorik		Labor		1	15		
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die Architektur und dazugehörigen Elemente von Steuergeräten verstehen. ... digitale und analoge Signalverarbeitung sowie Endstufen verstehen. ... wichtige allgemeine Anforderungen an Steuergeräte beschreiben ... die enorme Bedeutung der Sensorik für die Fahrzeugtechnik erkennen. ... physikalische Prinzipien und Sensoren im Fahrzeug benennen und beschreiben. ... diverse Aktuatoren und deren Prinzipien verstehen und unterscheiden. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen <i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... Steuergeräteelektronik analysieren und auslegen. ... elektronische Schaltungen für Steuergeräte berechnen. ... Anforderungen an Steuergeräte analysieren und definieren. ... Sensoren in der Fahrzeugelektronik bewerten und auswählen. ... verschiedene Aktuatoren hinsichtlich Genauigkeit, Dynamik und Energieverbrauch bewerten. ... statische und dynamische Messungen von Aktuatoren interpretieren. ... sich in neue Themengebiete zur Steuergeräteelektronik, Sensorik und Aktuatorik einarbeiten. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... gängige Simulationswerkzeuge (LTSpice, Matlab/Simulink) anwenden. ... neu Sensoren und Aktuatoren im Kfz konzipieren. ... die Elektrifizierung von Nebenaggregaten im Kfz konzipieren. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die gelernten Kenntnisse zur Auslegung und oder Bewertung von Fragestellungen in der Fahrzeugtechnik heranziehen und diese theoretische und methodisch begründen. ... Ergebnisse der Laborversuche in der Gruppe fachlich diskutieren und Schlussfolgerungen ziehen. ... innerhalb der Laborgruppe kommunizieren und kooperieren, um die Auswertungen ingenieurgerecht zu dokumentieren. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen. ... die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen. 							
4	<p>Inhalte</p> <p>a) Kfz-Elektronik:</p> <ul style="list-style-type: none"> Steuergeräteelektronik 							

	<ul style="list-style-type: none"> • Architektur • Mikrocontroller, Versorgung, Überwachung und Kommunikation • Digitale und analoge Signalverarbeitung • Einfache Endstufen und Leistungselektronische Stellglieder • Allgemeine Anforderungen an Steuergeräte (elektrisch, nichtelektrisch, OBD, FuSI, Musterphasen) <p>b) Labor Kfz-Elektronik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Praktische Versuche zu den Inhalten aus a) <p>c) Sensorik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterschied zwischen Sensorik und Messtechnik • Physikalische Effekte • Sensoren und Einsatzgebiete im Fahrzeug <p>d) Aktuatorik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition Aktuatorik, Elemente von Stellsystemen • Aktuatorprinzipien, Elektromechanische, fluidische und unkonventionelle Aktuatoren • Lokale und zentrale Elektronik, statische Kennlinienkorrektur, Adaption • Schaltsymbole für hydraulische und pneumatische Elemente, Ventilarten, Druckregelventile • Elektronische geregelte Bremssysteme • DC Motoren, Berechnung und Ansteuerung • BLDC Motoren, Funktionsprinzip, Ansteuerung, Berechnung <p>e) Labor Aktuatorik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kennlinie eines Proportionalmagneten • Messung von Magnetfeldern • BLDC Prüfstand (Lagegeber, Ansteuerung, Regelung) • Frequenzgang eines elektrohydraulischen Ventils • Bestimmung der Kennwerte eines pneumatischen Widerstandes
5	Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Wahlpflichtmodul Embedded Systems und Betriebssysteme empfohlen: Elektrotechnik (1 & 2), Elektronik und Messtechnik, Signale und Systeme
6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten b) Testat (erfolgreiche Teilnahme) e) Testat (erfolgreiche Teilnahme) a), c) und d) Klausur 120 Minuten (benotet, 6 Credits)
7	Verwendung des Moduls
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Cello (verantwortlich), Prof. Oberhauser, Prof. Haag
9	Literatur a) Kfz-Elektronik: <ul style="list-style-type: none"> • Krüger; M.: Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, 3. Auflage, Hanser, 2014 • Reif, K.: Bosch Autoelektrik und Autoelektronik, 6. Auflage, Vieweg + Teubner, 2011 • Reif, K.: Automobilelektronik, 5. Auflage, Springer Vieweg, 2014 • Borgeest, K.: Elektronik in der Fahrzeugtechnik, 3. Auflage, Springer Vieweg, 2014 • Streichert, Traub: Elektrik/Elektronik-Architekturen in Kraftfahrzeugen, Springer Vieweg, 2012 a) Sensorik: <ul style="list-style-type: none"> • Reif, K.: Sensoren im Kraftfahrzeug, 3. Auflage, Springer Vieweg, 2016 • Hering, Schönfelder: Sensoren in Wissenschaft und Technik, 2. Auflage, Springer Vieweg, 2018 • Tränkler, Reindl: Sensortechnik, 2. Auflage, Springer Vieweg, 2014 • Hesse, Schnell: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, 6. Auflage, Springer Vieweg, 2014

	<ul style="list-style-type: none">• Tille, T.: Automobil-Sensorik 1 - 3, Springer Vieweg, 2016 - 2020 b) Aktuatorik: <ul style="list-style-type: none">• Janocha, Helmut: Aktoren, Springer Verlag• Babel, G.: Elektrische Antriebe in der Fahrzeugtechnik, Vieweg Verlag• Bosch: Kraftfahrzeugtechnisches Taschenbuch
10	Letzte Aktualisierung 27.07.2020

Fahrzeugdynamik

1	Modulnummer 2855 / 2856	Studiengang FZB / FSB	Semester 4	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahlpflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
					(SWS)	(h)	(h)	
	a) Fahrwerk		Vorlesung		3	30	45	deutsch
	b) Labor Fahrwerk		Labor		1	10	15	
	c) Regelungstechnik 2		Vorlesung		1	10	15	
	d) Labor Regelungstechnik 2		Labor		1	10	15	
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</p> <p>Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> Die grundlegende Vorgehensweise des Fachgebiets darlegen und die Zusammenhänge innerhalb des Fachgebiets verstehen: Grundlagen der Fahrwerkfunktionen, der Fahrdynamik (Handling) und der Fahrdynamiksimulation Regelungstechnik, Stabilität, Regelgüte, Zustandsregelungen, Polvorgabe, Integralkriterien, Quadratische Synthese, Beobachter <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Einspurmodell bei grundlegenden Fragen der Fahrdynamik anwenden Fahrdynamische Kenngrößen berechnen Modelle von Fahrwerksystemen erstellen und Simulationen durchführen Für den Reglerentwurf benötigte mathematische Größen (Streckenmodell als Übertragungsfunktion oder Zustandsraumbeschreibung) herleiten. Reglerentwurf, Beobachterentwurf, Realisierung von Beobachtern und Zustandsreglern auf Mikrocontrollern durchführen Das Fahrverhalten mit Mitteln der Versuchstechnik und der Simulation bewerten Den Einfluss von Radaufhängungen auf das Fahrverhalten bewerten Regler durch klassische lineare Methoden und Zeitbereichs-Simulation bewerten Das Zusammenspiel zwischen Zustandsregler und Beobachter beurteilen Die erforderliche Stelleistung und die Reglerdynamik bewerten. Versuchsergebnissen interpretieren Sich ausgehend von Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Nutzen der funktionalen Fahrwerkeigenschaften zur Ableitung konstruktiver Realisierung von Baugruppen. Einsatz von Simulationsmodellen zum Entwurf durch Analyse der Wirkweise von neuen Fahrwerkregelsystemen. Regler mit klassischen Entwurfsmethoden systematisch entwerfen Nötige Sensorik und Aktorik sowie Regelungssoftware festlegen und resultierende Systeme durch Simulation analysieren. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> In der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um gemeinsam Lösungen für die gestellten Aufgaben zu erarbeiten. Auswertungsergebnisse vorstellen und diskutieren. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> Die erarbeiteten Lösungen theoretisch und methodisch begründen und bewerten. Die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen. 							

4	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> a) Fahrwerk: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der klassischen Fahrwerkstechnik (Lenkung, Radaufhängungen, Federung) • Grundlagen der klassischen Fahrdynamik (Handling), Einspurmodell, Bewertungsgrößen, Einflussparameter • Fahrwerk- und Gesamtfahrzeugsimulationsmodelle b) Labor Fahrwerk: <ul style="list-style-type: none"> • Fahrversuche der ISO-Standardmanöver inkl. Vorbereitung, Durchführung und Auswertung • Modellbildung und Simulation von Fahrverhalten und Fahrwerksystemen c) Regelungstechnik 2: <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung von Regelstrecken im Zustandsraum, Zustandsmatrizen und Übertragungsfunktionen, Normalformen, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit, Polvorgabe, Standardpolynome, Integralkriterien, Ricatti-Entwurf, Beobachter d) Labor Regelungstechnik 2: <ul style="list-style-type: none"> • Simulation der Abstandsregelung mit MATLAB/Simulink • Regelung und Beobachtung des inversen Pendels mit der dSPACE Mikroautobox • Simulation verschiedener Standardformen im Zeit- und Frequenzbereich
5	Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen: Mathematik 1 und 2, Kraftfahrzeuge, Regelungstechnik 1
6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten d) Testat (erfolgreiche Teilnahme) a) b) c) und d) Klausur 120 Minuten (benotet, 6 Credits)
7	Verwendung des Moduls Assistenzsysteme und Autonomes Fahren
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Schirle (verantwortlich), Prof. Holtschulze, Prof. Oberhauser, Prof. Niewels
9	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Skript zu jeder Lehrveranstaltung • Umdrucke zur Vorbereitung und Durchführung der Laborübungen • Weiteres Material (Simulationsmodelle, Software usw. zum Download) • B. Heißing, M. Ersoy. Fahrwerkhandbuch. Vieweg Verlag. • E. Schindler. Fahrdynamik. Expert Verlag. • M. Gipser. Systemdynamik und Simulation. B.G. Teubner Verlag. • K. Müller. Entwurf robuster Regelungen. B.G. Teubner Verlag.
10	Letzte Aktualisierung 23.06.2021

Mobilität und Infrastruktur

1	Modulnummer 2858 / 2859	Studiengang FZB / FSB	Semester 6	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahlpflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	a) Mobilität und Infrastruktur b) Daten-Management		Vorlesung Vorlesung		(SWS) 4 2	(h) 50 25	(h) 50 25	deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> Die grundlegende Vorgehensweise der Mobilitätsforschung und -gestaltung darlegen und die Zusammenhänge innerhalb von Mobilitätskonzepten verstehen. Globale Mobilitätsanforderungen in verschiedenen Lebensräumen verstehen. Grundsätzliche Möglichkeiten von Digitalisierung, Vernetzung, Datenmanagement erkennen. Datensicherheit verstehen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen <i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Kfz mit anderen Verkehrsmitteln zu intermodalen Mobilitätskonzepten vernetzen. Anforderungen der Verkehrsmittel an die Verkehrsinfrastruktur formulieren. Ausgewählte Mobilitätskonzepte nach zielgerichteten Kriterien analysieren und bewerten. Daten-Management-Methoden verwenden. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Intelligente Mobilitätsökosysteme aus Produkt-, Technologie- und Dienstleistungsangeboten mitgestalten und weiterentwickeln. Daten-Management-Konzepte im Fahrzeugumfeld weiterentwickeln. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Mobilitätskonzepte kommunizieren und fachlich diskutieren. ... in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um Schlussfolgerungen und Lösungsansätze für Mobilitätskonzepte zu finden. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die gelernten Kompetenzen zur Bewertung von Mobilitätskonzepten heranziehen und nach den Gesichtspunkten auszulegen. ... den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen. 							
4	<p>Inhalte</p> <p>a) Mobilität und Infrastruktur:</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundlegende Elemente zukunftsorientierter Mobilitätskonzepte Kundenorientierte Gestaltung von Fahrzeugsystemen Nachhaltiger Verkehr Intermodaler Verkehr Urbane Mobilität Mikromobilität Elektromobilität und deren Ladeinfrastruktur Anforderungen an die Verkehrsinfrastruktur Neue Nutzungs- und Vertriebskonzepte für Pkw und Nutzfahrzeuge Innovative Wartungs- und Reparaturkonzepte 							

	b) Daten-Management: <ul style="list-style-type: none"> • Daten-Management im Fahrzeug • Daten-Austausch und –Speicherung • Daten-Sicherheit
5	Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt, Wahlpflichtmodul Automobilmanagement oder Fahrzeugdynamik empfohlen:
6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Klausur 120 Minuten (benotet, 6 Credits)
7	Verwendung des Moduls
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Gruel (verantwortlich), Prof. Niewels
9	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Kummer Sebastian, Einführung in die Verkehrswirtschaft, UTB Verlag Stuttgart, 2010 • Flüge Barbara (Hrsg.), Smart Mobility: Trends, Konzepte, Best Practices für die intelligente Mobilität, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2016 • Karle Anton, Elektromobilität, Carl Hanser Verlag München, 2017 • Eckert, Claudia: IT-Sicherheit, Oldenburg Verlag München, 2018
10	Letzte Aktualisierung 25.07.2019

Diagnose und Servicetechnik

1	Modulnummer 2855 / 2856	Studiengang FZB / FSB	Semester 4	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahlpflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	a) Servicetechnik b) Diagnose		Vorlesung / Labor Vorlesung / Labor		(SWS) 3 3	(h) 35 35	(h) 40 40	deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die grundlegenden Vorgehensweisen der Servicetechnik und der Diagnose darlegen und die Zusammenhänge innerhalb der Mobilitätstechnik verstehen. ... die in der Servicetechnik verwendeten Methoden und Hilfsmittel erklären. ... den grundlegenden Aufbau, die Funktionen und Diagnosemöglichkeiten von Fahrzeugen erklären. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen <i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... die in der Fahrzeugentwicklung und Serienbetreuung verwendeten Methoden und Hilfsmittel bei der servicegerechten Produktgestaltung, in der Reparaturtechnik, der Werkstattausstattung und im Recycling anwenden. ... die wichtigsten Diagnoseverfahren anwenden ... eine systematische und zielgerichtete Vorgehensweise für eine Fehlerdiagnose erarbeiten und praktisch durchführen. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... Methoden und Werkzeuge anwenden, um neue Erkenntnisse in der Servicetechnik zu gewinnen. ... Konzepte zur Optimierung von Diagnosesystemen entwickeln. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ... aktiv innerhalb einer Organisation kommunizieren und Informationen beschaffen. ... in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung der Mobilitätstechnik heranziehen und nach anderen Gesichtspunkten auslegen. ... die eigenen Fähigkeiten (im Gruppenvergleich) reflektieren und einschätzen. 							
4	<p>Inhalte</p> <p>a) Servicetechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> Servicegerechte Produktgestaltung Serienbetreuung Reparaturtechnik/Sonderwerkzeuge Werkstattausstattung Remanufacturing und Recycling <p>b) Diagnose:</p> <ul style="list-style-type: none"> Diagnose und Programmierung Datenkommunikation Eigen- und Fremddiagnose Diagnosestrategie Diagnose Engineering 							

5	Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen: Kraftfahrzeuge 1 mit Automobilwirtschaft
6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Klausur 120 Minuten (benotet, 6 Credits)
7	Verwendung des Moduls Erprobung und Mobilitätstechnik
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Leopold (verantwortlich), Prof. Schreier
9	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Braess, Hans-Hermann/ Seifert, Ulrich (Hrsg.) (2012), Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg Verlag ATZ/MTZ-Fachbuch • Lehle, Walter (2005), Diagnose, in: Ottomotor-Management - Systeme und Komponenten, Robert Bosch GmbH (Hrsg.), Vieweg Verlag • Lehle, Walter (2004), Diagnose, in: Dieselmotor-Management - Systeme und Komponenten, Robert Bosch GmbH (Hrsg.), Vieweg Verlag • Marscholik, Christoph/ Subke, Peter (Hrsg.) (2011), Datenkommunikation im Automobil, VDE Verlag • Schreier, Norbert / Reiter, Robert (2007), Diagnose von der S-Klasse bis zum Transrapid, in: Spektrum, Zeitschrift der Hochschule Esslingen 25/2007, Esslingen • Zimmerman, Werner/ Schmidgall, Ralf (Hrsg.) (2006), Bussysteme in der Fahrzeugtechnik, Vieweg Verlag
10	Letzte Aktualisierung 01.04.2022

Erprobung und Mobilitätstechnik

	Modulnummer 2858 / 2859	Studiengang FZB / FSB	Semester 6	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahlpflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	a) Data Analytics		Vorlesung / Labor		(SWS)	(h)	(h)	deutsch
	b) Erprobung und Feldbeobachtung		Vorlesung / Labor		2	25	25	
	c) Smart Mobility Services		Vorlesung / Labor		2	25	25	
3	Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...							
	Wissen und Verstehen <ul style="list-style-type: none"> ... die grundlegende Vorgehensweise der Fahrzeugerprobung darlegen und die Zusammenhänge innerhalb der Fahrzeugerprobung sowie der Anwendung im Service verstehen. ... Grundlagen der Datenerfassung und -interpretation verstehen und anwenden können ... relevante Erprobungsumfänge planen, begleiten und analysieren können ... Möglichkeiten der Feldbeobachtung kennen ... Ergebnisse für Smart Mobility Services nutzbar zu machen. 							
	Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen <i>Nutzung und Transfer</i> <ul style="list-style-type: none"> ... statistische Grundlagen kennen und anwenden. ... systematische und zielgerichtete Erprobungsplanung erstellen. ... Zusammenhänge aus Erprobungsergebnissen erkennen und einordnen. ... Lebensdauermodelle von Fahrzeugen und Fahrzeugkomponenten ableiten. ... zukünftige Mobility Services gestalten. <i>Wissenschaftliche Innovation</i> <ul style="list-style-type: none"> ... Methoden und Werkzeuge anwenden, um neue Erkenntnisse wichtiger Fahrzeugeigenschaften in Kundenhand zu gewinnen. ... Wartungs- und Instandsetzungszeitpunkte optimieren. ... eigenständig Ansätze für neue Konzepte entwickeln und auf ihre Eignung beurteilen. 							
	Kommunikation und Kooperation <ul style="list-style-type: none"> ... aktiv innerhalb einer Organisation kommunizieren und Informationen beschaffen. ... den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen. ... in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden. 							
	Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität <ul style="list-style-type: none"> ... auf Basis der angefertigten Analysen und Bewertungen Entscheidungsempfehlungen auch aus gesellschaftlicher und ethischer Perspektive ableiten. ... die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung der Erprobungsgüte von Fahrzeugen heranziehen und optimieren. 							
4	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> a) Data Analytics: <ul style="list-style-type: none"> Datengenerierung, -aufbereitung, -analyse und -bewertung b) Erprobung und Feldbeobachtung: <ul style="list-style-type: none"> Methodik der Erprobung und Feldbewertung für Gesamtfahrzeug und Teilumfänge c) Smart Mobility Services: <ul style="list-style-type: none"> Datenbasierte Dienstleistungsangebote im Mobilitätsbereich 							

5	Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Wahlpflichtmodul Diagnose und Servicetechnik empfohlen:
6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Klausur 120 Minuten (benotet, 6 Credits)
7	Verwendung des Moduls
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Leopold (verantwortlich), Prof. Schreier
9	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Braess, Hans-Hermann/ Seifert, Ulrich (Hrsg.) (2012), Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg Verlag ATZ/MTZ-Fachbuch • Bertsche, Bernd/ Lechner, Gisbert (2004), Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau, Springer Vieweg Verlag • Nelson, Wayne (2004), Accelerated Testing, Wiley Verlag • Rinne, Horst (2008), Taschenbuch der Statistik, Verlag Harry Deutsch • Marscholik, Christoph/ Subke, Peter (Hrsg.) (2011), Datenkommunikation im Automobil, VDE Verlag • Flügge Barbara (2016), Smart Mobility, Springer Vieweg Verlag
10	Letzte Aktualisierung 15.05.2020

Automobilmanagement

1	Modulnummer 2855 / 2856	Studiengang FZB / FSB	Semester 4	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahlpflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	a) Automobilmarketing		Vorlesung / Übung		(SWS) 2	(h) 25	(h) 25	deutsch
	b) Automobile Geschäftsmodelle		Vorlesung / Labor		4	50	50	
3	Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...							
	Wissen und Verstehen <ul style="list-style-type: none"> ... die grundlegende Vorgehensweise des Marketings darlegen und die Zusammenhänge innerhalb des automobilen Marketings verstehen. ... die automobilen Geschäftsmodelle beschreiben. ... die Prozesse bei Automobilherstellern und Kfz-Händlern im Vertrieb und Service verstehen. 							
	Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen <ul style="list-style-type: none"> ... Marketing-Lösungen analysieren und Präsentationen erstellen. ... Zusammenhänge in den Mobilitätsmärkten erkennen und einordnen. ... Management Probleme in der Automobilbranche analysieren und Lösungen ableiten bzw. erarbeiten. ... Kennzahlen zur Planung und Steuerung der Vertriebsprozesse berechnen und interpretieren. 							
	Kommunikation und Kooperation <ul style="list-style-type: none"> ... aktiv innerhalb einer Organisation kommunizieren und Informationen beschaffen. ... Automobilmarketing und -management Inhalte präsentieren und fachlich diskutieren. ... in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden. 							
	Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität <ul style="list-style-type: none"> ... auf Basis der angefertigten Analysen und Bewertungen Entscheidungsempfehlungen auch aus gesellschaftlicher und ethischer Perspektive ableiten. ... die eigenen Fähigkeiten (im Gruppenvergleich) reflektieren und einschätzen. 							
4	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> a) Automobilmarketing: <ul style="list-style-type: none"> Marktforschung und Mobilitätsanalyse Käuferverhalten Kundenzufriedenheit Marktorientierte Unternehmensstrategie Instrumente des Marketingmix Markenmanagement Kundenbindungsmanagement b) Automobile Geschäftsmodelle: <ul style="list-style-type: none"> Markt/Wettbewerber/Kunden Geschäftsmodelle im Automobilvertrieb (Verkauf, Service Ersatzteile) Vertriebssysteme Verkaufsprozesse Serviceprozesse (Wartung/Reparatur) Prozessoptimierung Customer Journey und Kundenverhalten in Verkauf und Service 							

	<ul style="list-style-type: none"> • Supply Chain Management und Ersatzteil-Logistik • Mobilitäts- und Serviceprodukte • Digitalisierung (Produkte, Prozesse) und Serviceszenarien
5	Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen: FZB-Modul „Kraftfahrzeuge 1“ oder FSB-Modul „Fahrzeugtechnik und Management“ mit Automobilwirtschaft
6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten a) Studienarbeit 25h (bewertet mit 2/6 der Gesamtpunktezahl) b) Referat (erfolgreich durchgeführt) b) Klausur 90 Minuten (bewertet mit 4/6 der Gesamtpunktezahl) Die Modulnote (6 Credits) berechnet sich anhand der Summe der erreichten Punkte.
7	Verwendung des Moduls Mobilität und Infrastruktur
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Schreier (verantwortlich), Prof. Leopold, Lehrbeauftragte
9	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsbegleitende Marketing- und Serviceliteratur von Kfz-Herstellern • Diez Willi, Automobilmarketing, München, 2015 • Kotler Philip, Armstrong Gary, Saunders John, Wong Veronica, Grundlagen des Marketing, München, 2010 • Diez Willi, Reindl Stefan etc., Grundlagen der Automobilwirtschaft, München, 2016 • Falk Hecker, Joachim Hurth, Hans-Gerhard Seeba (Hrsg.), Aftersales in der Automobilwirtschaft, 3. Auflage, München, 2017 • Rezin, Andrew A., Automotive Service Management, 3. Auflage, Pearson New York, 2019 • Aktuelle Beiträge aus Fachzeitschriften
10	Letzte Aktualisierung 23.06.2021

Assistenzsysteme und Autonomes Fahren

1	Modulnummer 2858 / 2859	Studiengang FZB	Semester 6	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahlpflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	a) Assistenzsysteme und Autonomes Fahren		Vorlesung		(SWS) 4	(h) 60	(h) 60	deutsch
	b) Umfelderkennung		Vorlesung		2	30		
3	Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen siehe Pflichtmodul 6536 Assistenzsysteme und Autonomes Fahren im Studiengang Fahrzeugsysteme (FSB), 6. Semester							
4	Inhalte siehe Pflichtmodul 6536 Assistenzsysteme und Autonomes Fahren im Studiengang Fahrzeugsysteme (FSB), 6. Semester							
5	Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Wahlpflichtmodul Fahrzeugdynamik empfohlen: siehe Pflichtmodul 6536 Assistenzsysteme und Autonomes Fahren im Studiengang Fahrzeugsysteme (FSB), 6. Semester							
6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten siehe Pflichtmodul 6536 Assistenzsysteme und Autonomes Fahren im Studiengang Fahrzeugsysteme (FSB), 6. Semester							
7	Verwendung des Moduls							
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Niewels (verantwortlich), Prof. Holtschulze							
9	Literatur siehe Pflichtmodul 6536 Assistenzsysteme und Autonomes Fahren im Studiengang Fahrzeugsysteme (FSB), 6. Semester							
10	Letzte Aktualisierung 17.11.2021							

Ausland 1

1	Modulnummer 2855 / 2856	Studiengang FZB / FSB	Semester 4	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahlpflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform Vorlesung / Seminar / Übung / Labor		Kontaktzeit (SWS) (h) 6		Selbst- studium (h)	Sprache deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</p> <p>Dieses Modul dient dem Ziel einen Auslandsaufenthalt für die Studierenden attraktiver zu machen und neben technischen Kenntnissen und Fähigkeiten auch deren internationale Kompetenzen zu fördern.</p> <p>Es gibt Studierenden die Möglichkeit, an ausländischen Hochschulen erworbene fahrzeugspezifische Studien- und Prüfungsleistungen im Umfang von 6 ECTS, für die es keine äquivalenten Module im Studienplan gibt, anzuerkennen. Thematisch müssen die anzuerkennenden Leistungen dem Studienziel förderlich sein. Sie müssen im Rahmen eines Auslandsaufenthaltes während des Studiums erworben werden.</p> <p>Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... siehe Modulbeschreibungen der belegten Fächer. • ... interkulturelle Kompetenz vorweisen. • ... ggf. verbesserte Sprachkenntnisse vorweisen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ... siehe Modulbeschreibungen der belegten Fächer. • ... auf ein Netzwerk internationaler Kontakte zugreifen. • ... interkulturelle Erfahrung mit dem Leben und Studieren im Ausland vorweisen. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ... siehe Modulbeschreibungen der belegten Fächer. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... siehe Modulbeschreibungen der belegten Fächer. • ... eigene Denk- und Vorgehensweisen im interkulturellen Vergleich reflektieren 							
4	<p>Inhalte</p> <p>Siehe Modulbeschreibungen der belegten Fächer</p>							
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen: keine</p>							
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Siehe Modulbeschreibungen der belegten Fächer</p>							
7	<p>Verwendung des Moduls</p>							
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Apel</p>							

9	Literatur Siehe Modulbeschreibungen der belegten Fächer
10	Letzte Aktualisierung 25.07.2019

Ausland 2

1	Modulnummer 2858 / 2859	Studiengang FZB / FSB	Semester 6	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahlpflicht	Workload 150 h	ECTS 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform Vorlesung / Seminar / Übung / Labor		Kontaktzeit (SWS) (h) 6		Selbst- studium (h)	Sprache deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</p> <p>Dieses Modul dient dem Ziel einen Auslandsaufenthalt für die Studierenden attraktiver zu machen und neben technischen Kenntnissen und Fähigkeiten auch deren internationale Kompetenzen zu fördern.</p> <p>Es gibt Studierenden die Möglichkeit, an ausländischen Hochschulen erworbene fahrzeugspezifische Studien- und Prüfungsleistungen im Umfang von 6 ECTS, für die es keine äquivalenten Module im Studienplan gibt, anzuerkennen. Thematisch müssen die anzuerkennenden Leistungen dem Studienziel förderlich sein. Sie müssen im Rahmen eines Auslandsaufenthaltes während des Studiums erworben werden.</p> <p>Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... siehe Modulbeschreibungen der belegten Fächer. • ... interkulturelle Kompetenz vorweisen. • ... ggf. verbesserte Sprachkenntnisse vorweisen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ... siehe Modulbeschreibungen der belegten Fächer. • ... auf ein Netzwerk internationaler Kontakte zugreifen. • ... interkulturelle Erfahrung mit dem Leben und Studieren im Ausland vorweisen. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ... siehe Modulbeschreibungen der belegten Fächer. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... siehe Modulbeschreibungen der belegten Fächer. • ... eigene Denk- und Vorgehensweisen im interkulturellen Vergleich reflektieren 							
4	<p>Inhalte</p> <p>Siehe Modulbeschreibungen der belegten Fächer</p>							
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt, Wahlpflichtmodul Ausland 1 empfohlen: keine</p>							
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Siehe Modulbeschreibungen der belegten Fächer</p>							
7	<p>Verwendung des Moduls</p>							
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Apel</p>							

9	Literatur Siehe Modulbeschreibungen der belegten Fächer
10	Letzte Aktualisierung 25.07.2019

Wahlfachmodul – Wahlfächer

CAS

1	Modulnummer 2824 (FZB) 6532 (FSB)	Studiengang FZB / FSB	Semester 7	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahl	Workload 50 h	ECTS 2
2	Lehrveranstaltungen CAS		Lehr- und Lernform Vorlesung / Übung		Kontaktzeit (SWS) (h) 2 30		Selbststudium (h) 20	Sprache deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3D-Präsentationsdarstellungen mit einer modernen CAS-Anwendung erzeugen. • die grundlegende Vorgehensweise bei der Erstellung eines 3D Flächenmodells darlegen. • komplexe Freiformflächen konstruieren und gestalten. • durch die Schulung des räumlichen Denkens und des Formverständnisses die Zerlegung komplexer Körper in definierte Flächen vornehmen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen <i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung von Grundkenntnissen zur nonverbalen, bildhaften Informationsdarstellung. • Befähigung zur Nutzung der CAS-Anwendung „Alias Studio Tools“ als Werkzeug für den Konzeptions- und Entwurfsprozess. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung und Darstellung von wesentlichen Informationen mit einer modernen CAS-Anwendung. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung von virtuellen 3D-Abbildungen mit definierten Erkennungsinhalten. • Entwicklung eines Problemlösungsverhaltens bei der Einarbeitung in komplexere Softwaresysteme (englische Handbücher, Systemfehler etc.). <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verknüpfung des erworbenen Wissens mit dem Themengebiet der systematischen, geometrischen Fahrzeugentwicklung im Spannungsfeld der funktionalen und formalästhetischen Formgebung. 							
4	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Interface der Software Autodesk Studio Tools • Freiform Flächenmodellierung mit verschiedenen Stetigkeiten (Positions -, Tangenten – und Krümmungsstetigkeit) • Kurven und Flächen Beurteilung • Erstellen von Animationen • Texturierung von Modellen 							
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen: erste Kenntnisse von 3D CAD Systemen</p>							

6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Studienarbeit (benotet): Abgabe einer Arbeitsprobe, die von einer 2D Skizze zum geschlossenen 3D Modell führt.
7	Verwendung des Moduls
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Müller (verantwortlich), Lehrbeauftragte
9	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Bonitz, P.: Freiformflächen in der rechnerunterstützten Karosseriekonstruktion und im Industriedesign: Grundlagen und Anwendungen, Springer, ISBN-10: 9783540794394• Robertson, S; Bertling, T.: How to Draw: Drawing and Sketching Objects and Environments from Your Imagination, Design Studio Press, ISBN-10: 1933492759
10	Letzte Aktualisierung 25.07.2019

Datenanalyse mit Python

1	Modulnummer 2824 (FZB) 6532 (FSB)	Studiengang FZB / FSB	Semester 7	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahl	Workload 50 h	ECTS 2
2	Lehrveranstaltungen Datenanalyse mit Python		Lehr- und Lernform Vorlesung / Übung		Kontaktzeit (SWS) (h) 2 30		Selbststudium (h) 20	Sprache deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daten und Datensätze analysieren • Mit Python, Pandas und Matplotlib umgehen • Mit Jupyter Notebooks interaktiv Informationen extrahieren und visualisieren • Verschiedene Datenquellen (CSV, SQL, NoSQL, ROS-Bags) in Pandas Dataframes umwandeln • Informationen und Wissen aus externen Datensätzen generieren <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen <i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wichtige Automotive-Datensätze können genutzt werden (z.B. Kitti, Cityscape, Udacity) <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Automatisches „Labeln“ von Bilddaten unter Einsatz von CNNs und Machine-Learning-Ansätzen • Anomalie-Detektion mit modernen Data-Science-Ansätzen <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programmierbeispiele werden gemeinsam erarbeitet • ‚Selber ausprobieren‘ und erweitern von Analyse-Skripten wird unterstützt <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die datengetriebene Entwicklung von hochautomatisierten Fahrfunktionen gewinnt in der Industrie rasant an Bedeutung. Die Fähigkeit Daten zu analysieren, um die ‚richtigen‘ Trainingsdaten zu generieren spielt dabei eine fundamentale Bedeutung. 							
4	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Übersicht • Fallbeispiel: Datengetriebene Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen und Hochautomatisierten Fahrfunktionen • Der KDD-Prozess: Wie aus ‚Daten‘ neues ‚Wissen‘ entsteht • Data Exploration mit IPython / Jupyter Notebooks, interaktives arbeiten zur Informationsgewinnung • Auffinden und Analysieren von Ausreißern, Anomalien und seltenen Ereignissen • Visualisieren von Daten und Histogrammen mit der Matplotlib • Externe Datensätze Verwenden: ROS, Udacity oder Cityscape 							
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen: Programmierkenntnisse in Python, Matlab sowie Basiskenntnisse in Statistik sind hilfreich.</p>							
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Klausur 60 Minuten (benotet, 2 Credits)</p>							

7	Verwendung des Moduls
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Lehrbeauftragte
9	Literatur <ul style="list-style-type: none">• McKinney, W: Datenanalyse mit Python: Auswertung von Daten mit Pandas, NumPy und IPython (Animals), 2. Auflage, O'Reilly, ISBN-10: 3960090803
10	Letzte Aktualisierung 10.02.2021

Entrepreneurship

1	Modulnummer 2824 (FZB) 6532 (FSB)	Studiengang FZB / FSB	Semester 7	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahl	Workload 50 h	ECTS 2
2	Lehrveranstaltungen Entrepreneurship		Lehr- und Lernform Vorlesung / Übung		Kontaktzeit (SWS) (h) 2 30		Selbst- studium (h) 20	Sprache deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</p> <p>Die Veranstaltung Entrepreneurship richtet sich an Studierende, die besser verstehen wollen, wie neue Produkte und Dienstleistungen das Licht der Welt erblicken. Diese Fähigkeiten helfen Ihnen, Ihr eigenes Unternehmen gründen (vielleicht ist Ihre Firma das neue Uber, Lyft oder Argo.ai), oder ein erfolgreicher „Intrapreneur“ zu werden. Sie lernen die Hintergründe von Innovationsmanagement und Unternehmertum kennen und dieser Kurs bereitet Sie darauf vor, eine Geschäftsidee vom Konzept bis zum Kleinunternehmen aktiv voranzutreiben. Der Kurs zielt darauf ab, unternehmerische Erfahrungen aus erster Hand zu vermitteln, d.h. es geht nicht nur darum, theoretisches Wissen zu erwerben, sondern darum, dass Sie selbst eigenen Ideen entwickeln und verfolgen und das theoretische Wissen auf diese Ideen anwenden.</p> <p>Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... Herausforderung von Innovationsprozessen verstehen. • ... Aktivitäten beim Aufbau eines Startups kennen (z.B. Ideen-Generierung, Team-Aufbau, Marktanalyse, Gesellschaftsgründung, ...). • ... Marktstrukturen strategisch analysieren. • ... Begriffe wie Geschäftsideen, -modelle, Businessplan verstehen und voneinander abgrenzen. • ... wesentliche Elemente eines Geschäftsmodells darstellen. • ... den grundlegenden Aufbau eines Business Plan erläutern. • ... das Potenzial, die Effekte und Veränderungen verstehen, die sich für traditionelle Unternehmen durch die Digitalisierung ergeben. • ... verschiedene Geschäftsmodelle, insbesondere im Online-Bereich, darstellen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... strukturiert eigene Geschäftsideen entwickeln und bewerten. • ... ein Konzept für eine Innovations-Idee entwickeln und dabei entsprechende Tools einsetzen. • ... einfache Kostenrechnungen durchführen. • ... alternative Strategien vor dem Hintergrund von Umfeld-Faktoren eines Unternehmens bewerten. • ... Geschäftsmodelle analysieren und bewerten. • ... sozialwissenschaftliche Methoden zur Gewinnung von Kundenfeedback verstehen und einsetzen. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... effektiv in Gruppen zusammenarbeiten, kommunizieren und pragmatisch Entscheidungen treffen. • ... verschiedene Ideen und Ansätze erarbeiten, kritisch und wertschätzend diskutieren und sich für einen Lösungsweg entscheiden. • ... Ideen kurz und prägnant präsentieren und diskutieren, z.B. um potenzielle Investoren oder Management-Buy-In zu bekommen. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... Hypothesen-getrieben vorgehen und in iterativen Prozessen Erkenntnisse gewinnen. • ... über Arbeit in der Gruppe reflektieren und die eigene Wirksamkeit einschätzen. 							

4	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Opportunity Areas • Geschäftsmodelle • Business Plan • Idea Generation • Unternehmerische Hypothesen • Umfeld und Wettbewerb • Validierung und Prototyping • Marketing & Kunden • Tools & Technology • Finanzen und Rechtliches
5	Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen:
6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Schriftliche Ausarbeitung und Präsentation (benotet, 2 Credits)
7	Verwendung des Moduls
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Wolfgang Gruel
9	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Blank, S., & Dorf, B. (2012). The startup owner's manual: The step-by-step guide for building a great company. Pescadero. • Maurya, A. (2016). Scaling lean: Mastering the key metrics for startup growth. • Osterwalder, A. et al. (2020). The Invincible Company. • Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2013). Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers. • Ries, E. (2011). The lean startup: How constant innovation creates radically successful businesses. London: Portfolio Penguin.
10	Letzte Aktualisierung 17.06.2021

Fahrsicherheitssysteme

1	Modulnummer 2824 (FZB) 6532 (FSB)	Studiengang FZB / FSB	Semester 7	Beginn im <input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahl	Workload 50 h	ECTS 2
2	Lehrveranstaltungen Fahrsicherheitssysteme		Lehr- und Lernform Vorlesung / Übung		Kontaktzeit (SWS) (h) 2 30		Selbst-studium (h) 20	Sprache deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stationäre und instationäre Grundlagen der Fahrdynamik • Grundfunktionalität der Fahrstabilisierungsfunktionen • Grundfunktionalität der Fahrerassistenzfunktionen • Konzept, Aufbau und Funktion von verschiedenen Fahrsicherheitsystemen und deren Komponenten <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konzeptionierung von Fahrsicherheitsfunktionen • Zusammenspiel Sensorik – Algorithmen – Aktuatorik in Fahrzeugen • Versuchsergebnisse interpretieren • Sich ausgehend von Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mitdenken, Fragen stellen • Gemeinsame Lösungsfindung <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis praktischer Umsetzungen theoretischer Ansätze in Produkte • Produkte und Funktionen am Markt 							
4	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung <ul style="list-style-type: none"> ○ Überblick ○ Einführung: ○ Wo helfen die Fahrsicherheitsysteme ABS, ASR und ESP®? ○ Unfallstatistiken ○ Situationsvideos • Grundlagen der Fahrdynamik <ul style="list-style-type: none"> ○ Stationäres Reifen- und Fahrverhalten ○ Instationäres Reifen- und Fahrverhalten ○ Kenngrößen der Fahrdynamik • Fahrdynamikregelung <ul style="list-style-type: none"> ○ Das Antiblockiersystem ABS ○ Das Antriebsschlupfregelsystem ASR ○ Das elektronische Stabilitätsprogramm ESP® – Anforderungen ○ ESP® Regelkonzept, ESP® Algorithmen, ○ ESP® Sicherheit, ESP® Komponenten. ESP® Robustheit, ESP® Applikation ○ ESP® Anforderungen bei Sondersituationen • Zusatzfunktionen & Ansteuerung 							

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Elektronische Bremskraftverteilung EBV ○ Mechanischer Bremsassistent BAS ○ Übersicht weiterer Zusatzfunktionen ○ Brems- und Verstärkungsfunktionen ○ Stabilitätssupport ○ Stillstands- und Geschwindigkeitsregelungen ○ Umfeldsensierung Spezielle Momenten-Regelungen ○ Monitoring und Information ○ Ansteuerung der Ventile und des Motors ● Weitere Bremssysteme und Ausblick <ul style="list-style-type: none"> ○ Übersicht neue Bremssysteme ○ ESP[®]hev
5	Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen: Regelungstechnik, Kraftfahrzeuge
6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Klausur 60 Minuten (benotet)
7	Verwendung des Moduls
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Holtschulze (verantwortlich), Lehrbeauftragte
9	Literatur <ul style="list-style-type: none"> ● „Kraftfahrtechnisches Taschenbuch/Bosch“, 27. Auflage, Vieweg+Teubner, 2011, ISBN 978-3-8348-1440-1 ● „Fahrsicherheitssysteme/Bosch“, 2. Auflage, Vieweg, 1998. ISBN 3-528-03875-6 ● „Bosch Fachinformation Automobil - Bremsen und Bremsregelsysteme“, Vieweg+Teubner, 2010, 978-3-8348-1312-1 ● „Bremsenhandbuch“, 3. Auflage, Springer, 2017, ISBN 978-3-658-15489-9 ● „Fahrodynamikregelung“, 1. Auflage, Vieweg, Wiesbaden, 2006, ISBN-10 3-8348-0109-7 ● „Handbuch Fahrerassistenzsysteme“, 3. Auflage, Vieweg, Wiesbaden, 2015, ISBN 978-3-658-05733-6 ● „Pkw-Bremssysteme“, Bosch Technische Unterrichtung, Ausgabe 98/99, Nr. 1 987 722 023 ● „Fahrodynamikregelung ESP“, Bosch Technische Unterrichtung, Ausgabe 98/99, Nr. 1 987 722 052 ● M. Burckhardt: „Fahrwerktechnik: Radschlupfregelsysteme“, Vogel Buchverlag, 1993 ● M. Mitschke, H. Wallentowitz: „Dynamik der Kraftfahrzeuge“, Springer-Verlag, 5. Auflage, 2014 ● E. Schindler: „Fahrodynamik“, Expert Verlag, 2007
10	Letzte Aktualisierung 24.01.2020

Future Mobility

1	Modulnummer 2824 (FZB) 6532 (FSB)	Studiengang FZB / FSB	Semester 7	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahl	Workload 50 h	ECTS 2
2	Lehrveranstaltungen Future Mobility		Lehr- und Lernform Vorlesung / Seminar		Kontaktzeit (SWS) (h) 2 30		Selbststudium (h) 20	Sprache deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</p> <p>Die Welt der Mobilität ist geprägt von unterschiedlichen Trends: Von autonomem Fahren und neuen Mobilitätsdiensten über künstliche Intelligenz, Blockchain, Drohnen und Hyperloop bis hin zu veränderten rechtlichen Rahmenbedingungen. In der Veranstaltung werden wir uns aktuelle Trends genauer anschauen, so dass Sie einen Überblick über diese bekommen. Dabei geht es darum, die technologischen und gesellschaftlichen Grundlagen zu verstehen und die Technologien an der einen oder anderen Stelle auszuprobieren. Ein besseres Verständnis dieser Trends hilft Ihnen, ihre technologische, gesellschaftliche und wirtschaftliche Relevanz besser einzuordnen, Vor- und Nachteile abzuwägen und so bessere Entscheidungen im Arbeitsleben zu treffen.</p> <p>Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... aktuelle Trends im Bereich Mobilität (z.B. Drohnen, Hyperloop, Autonomes Fahren, Blockchain, ...) benennen und charakterisieren. • ... verschiedene Chancen und Probleme im Bereich der Mobilität beschreiben. • ... Grundzüge ausgewählter Trends darstellen. • ... Zusammenhänge zwischen verschiedenen Sektoren aus Technologie, Wirtschaft und Gesellschaft erläutern. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... Auswirkungen ausgewählter Trends auf Chancen und Gefahren für Individuen (Nutzer/Kunden/Nicht-Nutzer), Technologieentwicklung, Wirtschaft, und Gesellschaft besser bewerten. • ... Grundzüge ausgewählter Technologien praktisch anwenden. • ... unterschiedliche Lösungen mit verschiedenen Vor- und Nachteilen vergleichen. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... mit Experten aus der Mobilitätsbereich Fachgespräche führen. • ... einen Überblick über komplexe Themen gewinnen und wesentliche Informationen identifizieren. • ... komplexe Sachverhalte durchdringen und verständlich präsentieren. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... ausgewählte Themen eigenständig bewerten. • ... Komplexität von Zusammenhängen bei eigenen Entscheidungen berücksichtigen. • ... Auswirkungen von verschiedenen Trends auf eigenes Mobilitätsverhalten und zukünftige Arbeitswelt verstehen und transferieren. 							
4	<p>Inhalte</p> <p>In der Veranstaltung ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • definieren wir zunächst gemeinsam auf Basis unterschiedlicher Trend-Studien, welche Themen besonders relevant für Sie sind. Dazu können z.B. gehören: <ul style="list-style-type: none"> ○ Drohnen ○ Blockchain ○ Mobility as a Service ○ Künstliche Intelligenz ○ Smart Cities 							

	<ul style="list-style-type: none"> • bekommen Sie über Readings, Videos, Spiele, ... ein Grundverständnis der ausgewählten Trends. • vertiefen Sie eine spezielle, selbst gewählte Fragestellung zu einem der Themen. Dazu recherchieren Sie eigenständig und halten einen Expertenvortrag. • diskutieren und erarbeiten Sie in Gruppen die Potentiale und Gefahren aktueller Trends. • tauchen Sie In Hands-on Übungen tiefer in die Themen ein.
5	Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen:
6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Projektarbeit und Präsentation (benotet, 2 Credits)
7	Verwendung des Moduls
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Wolfgang Gruel
9	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Trendreports wie z.B. Deloitte: Tech Trends, McKinsey: The future of Mobility, Zukunftsinstitut - Die Megatrends nach Corona • Artikel aus wissenschaftlichen und populärwissenschaftlichen Zeitschriften wie z.B. Gruel/Stanford: Assessing the Long-Term-Effects of Autonomous Vehicles, Greenfield: China's Dystopian Tech Could Be Contagious • Studien internationaler Organisationen wie z.B. World Economic Forum: 17 ways technology could change the world by 2025, OECD: Drones in the Transport System: Acceptability and Integration • Videos von Unternehmen, Forschern und anderen Organisationen wie z.B. Ted Talk von Chris Urmson: Wie ein fahrerloses Auto die Straße wahrnimmt, Natural Geographic: Smart Cities - Solving Urban Problems Using Technology
10	Letzte Aktualisierung 17.06.2021

Karosseriekonstruktion mit Siemens NX

1	Modulnummer 2824 (FZB) 6532 (FSB)	Studiengang FZB / FSB	Semester 7	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahl	Workload 50 h	ECTS 2
2	Lehrveranstaltungen Karosseriekonstruktion mit Siemens NX		Lehr- und Lernform Vorlesung / Übung		Kontaktzeit (SWS) (h) 2 30		Selbststudium (h) 20	Sprache deutsch
3	Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ... <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein CAD- System (NX) in grundlegenden Funktionen anwenden. • Konstruktionsmethoden im Bereich Karosseriekonstruktion anwenden. • die einzelnen Arbeitsschritte beim methodischen Konstruieren als zielgerichtete Vorgehensweise anwenden. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Arbeitsmethodik eines modernen CAD- Systems. • Umsetzung der CAD- Methodik anhand der Konstruktion mehrerer, einfacher Tiefziehbauteile. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erarbeiten von CAD- Methodik. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> • die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich einschätzen. 							
4	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Basisfunktionen von Siemens NX kennenlernen und selbstständig beherrschen • Kennenlernen der System“denke“ von Siemens NX • Erlernen grundlegender Methoden bei der Konstruktion von Karosserieteilen in Siemens NX • Aufbau von CAD Modellen nach methodischen Vorgaben • Verständnis vertiefen für konstruktive Vorgehensweisen im Karosserierohbau 							
5	Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen: CAD, Konstruktion 1 mit Seminar Fahrzeugtechnik, Technisches Zeichnen							
6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Studienleistung (benotet): Abgabe eines Prüfungsmodells							
7	Verwendung des Moduls							
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Müller (verantwortlich), Lehrbeauftragte							
9	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Skripte zur Vorlesung • Siemens NX Online-Hilfe 							

10	Letzte Aktualisierung 25.07.2019
----	--

Kfz-Aerodynamik

1	Modulnummer 2824 (FZB) 6532 (FSB)	Studiengang FZB / FSB	Semester 7	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahl	Workload 50 h	ECTS 2
2	Lehrveranstaltungen Kfz-Aerodynamik		Lehr- und Lernform Vorlesung / Übung		Kontaktzeit (SWS) (h) 2 30		Selbststudium (h) 20	Sprache deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende aerodynamische Vorgänge an Kraftfahrzeugen verstehen insbesondere Grenzschicht-, Turbulenz- und Druckeinflüsse auf Strömungsablösungen. • das Auftreten der Luftkräfte (Widerstand, Auftrieb etc.) verstehen und erklären. • aerodynamische Entwicklungsmethoden zur Optimierung der Luftkräfte erklären. • Besonderheiten in der Rennfahrzeugaerodynamik erkennen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • ablösegefährdete Stellen an der Außenhaut des Fahrzeugs identifizieren. • Entwicklungsvorschläge, Programme und zugehörige Werkzeuge zur Optimierung einer Fahrzeugkontur erarbeiten mit Einschätzung des Erfolges. • einfache Abschätzungen der Druckverteilung am Fahrzeug vornehmen. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> • fachlich mit Designern und Ingenieuren anderer Fachrichtung diskutieren bzw. deren Forderungen zu berücksichtigen. • Versuchsergebnisse aus Windkanälen kritisch einordnen. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung der Aerodynamik für Mobilität und Ressourcenverbrauch, ebenfalls für E- Mobilität, prüfend betrachten. 							
4	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umfeld des Automobils • Verwandte Gebiete • Strömungsphänomene • „Verwirbelte“ Welt • Entwicklungswerkzeug Windkanal • Einfache Methoden zur Strömungsbeobachtung und Interpretationsfragen • Theoretische Ansätze und grundlegende Experimente in der Strömungsmechanik • Kraftfahrzeuge: Umströmung, insbesondere Ablösung, Wirbelbildung, Nachläufe und Auswirkung • Einführung in die Rennfahrzeugaerodynamik 							
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen:</p>							
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Klausur 60 Minuten (benotet)</p>							

7	Verwendung des Moduls
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Apel (verantwortlich), Lehrbeauftragte
9	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Aerodynamic of Road vehicles, ISBN 978-0-7680-7977-7 oder 978-3-8348-1919-2• Road Vehicle Aerodynamic, Design, R.H. Barnard, ISBN 0-582-24522-2• Aerodynamik der stumpfen Körper, W.-H. Hucho, ISBN 3-528-06870-1• Race Car Aerodynamics, J. Katz, ISBN 0-8376-0142-8• Vorlesungsunterlagen mit weiterführenden Literaturangaben
10	Letzte Aktualisierung 25.07.2019

Kfz-Sachverständigenwesen

1	Modulnummer 2824 (FZB) 6532 (FSB)	Studiengang FZB / FSB	Semester 7	Beginn im <input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahl	Workload 50 h	ECTS 2
2	Lehrveranstaltungen Kfz-Sachverständigenwesen		Lehr- und Lernform Vorlesung / Exkursion		Kontaktzeit (SWS) (h) 2 30		Selbststudium (h) 20	Sprache deutsch
3	Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ... <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die Aufgaben der Kfz-Sachverständigen erläutern. ... die verschiedenen Arten von Sachverständigen im Hinblick auf ihre Tätigkeitsfelder und ihre Anerkennungsvoraussetzungen unterscheiden. ... die Grundzüge der technischen Fahrzeugüberwachung in Deutschland darstellen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... ausgewählte Teile des Straßenverkehrsrechts auf Praxisfälle anwenden. ... den in der Praxis auftretenden Sachverhalten die korrekte Begutachtungsform zuordnen. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... ausgewählte Sachverhalte eigenständig bewerten. ... die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen des Kfz-Sachverständigenwesens zu reflektieren. 							
4	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Tätigkeit der Sachverständigen • Begutachtung zur Erlangung der Betriebserlaubnis • Begutachtung technischer Änderungen • Die regelmäßige technische Überwachung – Hauptuntersuchung • Oldtimergutachten und Ausnahmegutachten • Schaden- und Wertgutachten • Durchführung der praktischen und theoretischen Fahrerlaubnisprüfung 							
5	Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen:							
6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Klausur 60 Minuten (benotet)							
7	Verwendung des Moduls							
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Schreier (verantwortlich), Lehrbeauftragte							
9	Literatur							

10	Letzte Aktualisierung 25.07.2019
----	--

Nutzfahrzeuge

1	Modulnummer 2824 (FZB) 6532 (FSB)	Studiengang FZB / FSB	Semester 7	Beginn im <input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahl	Workload 50 h	ECTS 2
2	Lehrveranstaltungen Nutzfahrzeugtechnik		Lehr- und Lernform Vorlesung		Kontaktzeit (SWS) (h) 2 30		Selbststudium (h) 20	Sprache deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... allgemeine Grundlagen der Fahrzeugtechnik am Beispiel des Nutzfahrzeuges vertiefen. ... die technischen Grundlagen des Nutzfahrzeuges verstehen. ... typische Lösungen für die verschiedenen Systeme des Nutzfahrzeuges benennen. ... die hohe Varianz des Nutzfahrzeuges beschreiben und erläutern. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... technische Lösungen mit ihren Vorteilen und Nachteilen vergleichen. ... die Verbindung zwischen technischer Lösung und Kundenbedarf herstellen. <p>Kommunikation und Kooperation ... mit Fachleuten des Fahrzeug- und insbesondere des Nutzfahrzeugsektors Fachgespräche führen.</p> <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Unterschiede (technisch und aus Kundensicht) zwischen dem Pkw und dem Nfz aufzeigen. ... Diskutieren, wie sich die Nutzfahrzeugtechnik weiterentwickeln könnte. 							
4	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Gesamtfahrzeug • Chassis und Achsen • Mechatronik • Dieselmotor • Antriebsstrang • Kraftstoffverbrauch • Alternative Antriebe • Fahrerhaus • Auflieger und Anhänger • Exkursion 							
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen:</p>							
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Klausur 60 Minuten (benotet)</p>							
7	<p>Verwendung des Moduls</p>							

8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Apel (verantwortlich), Lehrbeauftragte
9	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • An der Hochschule Esslingen online abrufbar: • Hilgers Michael (2016) Nutzfahrzeugtechnik lernen – Gesamtfahrzeug. Springer Vieweg • Hilgers Michael (2016) Nutzfahrzeugtechnik lernen – Chassis und Achsen. Springer Vieweg • Hilgers Michael (2016) Nutzfahrzeugtechnik lernen – Elektrik und Mechatronik. Springer-Vieweg • Hilgers Michael (2016) Nutzfahrzeugtechnik lernen – Dieselmotor. Springer-Vieweg • Hilgers Michael (2016) Nutzfahrzeugtechnik lernen – Getriebe und Antriebsstrangauslegung. Springer-Vieweg • Hilgers Michael (2016) Nutzfahrzeugtechnik lernen – Kraftstoffverbrauch und Verbrauchsoptimierung. Springer-Vieweg • Hilgers Michael (2016) Nutzfahrzeugtechnik lernen – Alternative Antriebe u. Ergänzungen zum konventionellen Antrieb Springer-Vieweg • Hilgers Michael (2016) Nutzfahrzeugtechnik lernen – Fahrerhaus. Springer-Vieweg • Hilgers Michael (2016) Nutzfahrzeugtechnik lernen – Einsatzoptimierte Fahrzeuge, Aufbauten und Anhänger. Springer-Vieweg
10	Letzte Aktualisierung 27.01.2020

Service-Manager im Autohaus

1	Modulnummer 2824 (FZB) 6532 (FSB)	Studiengang FZB / FSB	Semester 7	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahl	Workload 50 h	ECTS 2
2	Lehrveranstaltungen Service-Manager im Autohaus		Lehr- und Lernform Vorlesung / Exkursion		Kontaktzeit (SWS) (h) 2 30		Selbst-studium (h) 20	Sprache deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... das Führungssystem eines Autohauses verstehen. ... die Zielsetzung, Aufgaben und Kompetenzen des Servicemanagers sowie die Anforderungen an ihn erläutern. ... die Grundlagen der Personalplanung und –betreuung aufzeigen. ... die Qualitätssicherungs-Maßnahmen im Servicekreislauf erklären. ... die Grundlagen der wirtschaftlichen Betriebsführung darstellen. ... den Einfluss von Gesetzen und Vorschriften auf die Betriebsführung im Autohaus darstellen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... verschiedene Führungstheorien und –instrumente erklären und anhand von Beispielen veranschaulichen. ... das System zur Führung eines Autohauses auf konkrete Anwendungsfälle anpassen und weiterentwickeln. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ...ihren eigenen Persönlichkeitstyp erkennen und Kunden und Mitarbeiter einschätzen. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Führung eines Autohauses reflektieren. 							
4	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung in den Service - Grundgedanken Überblick über die Aufgaben des Servicemanagers Charakter-und Temperamentenlehre nach Hippokrates Mitarbeiterführung –und Personalmanagement Wirtschaftliche Betriebsführung im Autohaus Einfluss von Gesetzen und Vorschriften auf die Betriebsführung Qualitätssicherung im Autohaus Exkursion 							
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen:</p>							
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Klausur 60 Minuten (benotet)</p>							
7	<p>Verwendung des Moduls</p>							

8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Schreier (verantwortlich), Lehrbeauftragte
9	Literatur
10	Letzte Aktualisierung 25.07.2019

Systemtechnik Schienenfahrzeuge

1	Modulnummer 2824 (FZB) 6532 (FSB)	Studiengang FZB / FSB	Semester 7	Beginn im <input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahl	Workload 50 h	ECTS 2
2	Lehrveranstaltungen Systemtechnik Schienenfahrzeuge		Lehr- und Lernform Vorlesung		Kontaktzeit (SWS) (h) 2 30		Selbststudium (h) 20	Sprache deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... die Entwicklung des Eisenbahnwesens in Deutschland nachvollziehen. • ... die systembedingten Vor- und Nachteile des Schienenverkehrs erklären. • ... die Grundlagen der Fahrdynamik bei Vollbahnen. • ... die Grundlagen des Bahnbetriebs verstehen und erklären inkl. Sicherheitsanforderungen und deren Umsetzung • ... die Funktionsweise der pneumatischen Bremse sowie deren Anforderungen und Bauteile benennen • ... den Aufbau moderner Schienenfahrzeuge erklären. • ... die systembedingten Grenzen der konstruktiven Auslegung von Schienenfahrzeugen verstehen (Einschränkungsrechnung, Traktionsanforderungen, Antriebsarten, Energieversorgung) <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... Grundverständnis des System Bahn, insbesondere der Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik und deren relevanten Systeme. • ... Anwendung von Systemwissen bei kleineren Projekten • ... wecken von Interesse, um sich in der Bahnbranche einen ersten Überblick über die möglichen Themen zu verschaffen <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnen von konkreten Problemstellungen im Schienenwesen • Berechnen von einfachen Aufgabenstellungen für die Traktionsanforderung moderner Schienenfahrzeuge 							
4	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik, insbesondere • Entwicklung des Schienenverkehrswesens • Allgemeine Rahmenbedingungen des Schienenverkehrs in Deutschland • Schienenfahrzeuge Mechanik-Grundlagen / Konstruktion • Herstellung von Schienenfahrzeugen • Fahrdynamik • Grundlagen Bahnbetrieb und Sicherheitseinrichtungen in Fahrzeugen • Antriebstechnik und Energieversorgung • Lauftechnik • Bremse ((Schienenabhängige Bremsen, Schienenunabhängige Bremsen, Pneumatische Bremsen, Verschiedene Bremssysteme, Rechtliche Anforderungen) • Sicherheitseinrichtungen 							
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen Zulassung zum zweiten Studienabschnitt</p>							

6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Klausur 60 Minuten (benotet)
7	Verwendung des Moduls
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Apel (verantwortlich), Lehrbeauftragte
9	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Grundwissen Bahn, 9. Auflage 2018, Verlag Europa-Lehrmittel, ISBN 978-3-8085-7180-4 (für Vorlesung nicht erforderlich)
10	Letzte Aktualisierung 10.01.2020

Unfallrekonstruktion

1	Modulnummer 2824 (FZB) 6532 (FSB)	Studiengang FZB / FSB	Semester 7	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahl	Workload 50 h	ECTS 2
2	Lehrveranstaltungen Unfallrekonstruktion		Lehr- und Lernform Vorlesung		Kontaktzeit (SWS) (h) 2 30		Selbststudium (h) 20	Sprache deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die Tätigkeit des unfallanalytischen Sachverständigen verstehen und im deutschen Rechtssystem einordnen. ... die Vorgehensweise bei der Rekonstruktion eines Unfallgeschehens verstehen. ... verschiedene einfache Berechnungsmethoden zur Ermittlung von Geschwindigkeiten bei Kollision und zum Zeitpunkt der Unfalleinleitung anwenden. ... die für den Unfallanalytiker notwendigen grundlegenden juristischen Überlegungen, welche für die Gutachtenerstellung notwendig sind, nachvollziehen. ... Sonderthemen, die zum Arbeitsgebiet Unfallanalyse zugeordnet sind, benennen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... einen vertieften Einblick in die Tätigkeit des unfallanalytischen Sachverständigen geben. ... einfach gelagerte Fälle bei der Geschwindigkeitsermittlung bearbeiten. ... den notwendigen Umfang des Wissens und die Art der Arbeit eines Unfallanalytikers beurteilen. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... erkennen woher die notwendigen Toleranzen und unterschiedlichen Qualitäten der Aussagesicherheiten bei der Gutachtenerstellung herrühren. 							
4	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Spuren, Unfallaufnahme • Geschwindigkeitsrückrechnung • Kollisionsanalyse • Fußgängerunfallrekonstruktion • Wahrnehmung, Reaktion • Vermeidbarkeit • Das Weg-Zeit-Diagramm • Sonderthemen der Unfallrekonstruktion • Juristisches Umfeld 							
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen verpflichtend: Zulassung zum zweiten Studienabschnitt empfohlen:</p>							
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Klausur 60 Minuten (benotet)</p>							
7	<p>Verwendung des Moduls</p>							

8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Apel (verantwortlich), Lehrbeauftragte
9	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Burg, H.; Moser, A.: Handbuch Verkehrsunfallrekonstruktion, Vieweg+Teubner, 2009• Hugemann, W.: Unfallrekonstruktion Band 1 und 2, autorenteam Münster, 2007
10	Letzte Aktualisierung 25.07.2019