

Modulhandbuch
für den
Master – Studiengang
Fahrzeugtechnik (FZM)

Stand: 31.07.2016

Modul FZM 3101 Management und Soziale Kompetenz

1	Modulnummer 3101	Studiengang FZM	Semester 1	Beginn im <input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload (h) 120	ECTS Credits 4
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Sprache	Kontaktzeit (SWS) (h)	Selbststudium (h)	ECTS Credits
	a) Managementkompetenz		Vorlesung		deutsch	2 30	30	2
	b) Global Management		Vorlesung mit Gruppenarbeit und Lehrfahrt		deutsch/englisch	2 30	30	2
	c)							
	d)							
	e)							
	f)							
3	Qualifikationsziel-Matrix		Fachkompetenz		Methodenkompetenz		Selbst- und Sozialkompetenz	
	Erinnern und Verstehen		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Anwenden		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Analysieren und Bewerten		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Erschaffen und erweitern		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
4	Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden: Erinnern und Verstehen (Kenntnisse) <ul style="list-style-type: none"> Die Herausforderungen der globalen Automobilwirtschaft und deren Lösungsstrategien verstehen und wiedergeben Anwenden (Fertigkeiten) <ul style="list-style-type: none"> Die grundsätzlichen Managementmethoden im Automobilbereich anwenden Kommunikationsfähigkeiten in internationalen Teams zielgerichtet einsetzen Analysieren und Bewerten (Kompetenzen) <ul style="list-style-type: none"> Die grundsätzlichen Elemente der aktuellen Wettbewerbs- und Kooperationsstrategien analysieren und bewerten Die globalen Verflechtungen in der Automobilbranche aufschlüsseln und interpretieren Erschaffen und Erweitern (Kompetenzen) <ul style="list-style-type: none"> Produkte kunden- und servicegerecht gestalten und deren Innovationsprozesse zielgerichtet steuern Globale Managementstrategien für ausgewählte Problemstellungen entwickeln und diese mit gegebenen oder erweiterten Methoden international adaptieren und umsetzen 							
5	Inhalte a) Managementkompetenz: der Managementbegriff, Organisation, Führung und Personaleinsatz, Planung und Kontrolle b) Global Management: Globale Automotive Business Strukturen und Methoden, Persönliche und soziale Kompetenz, Interkulturelle Kommunikation, Selbständige Organisation und Durchführung einer Lehrfahrt (vorzugsweise ins Ausland)							
6	Teilnahmevoraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: keine empfohlen: Englische Sprachkenntnisse							
7	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Mündliche Prüfung + Referat + Lehrfahrt mit Bericht							
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul, Verwendung v.a. im Forschungsprojekt und in der Masterthesis							
9	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Schreier, LB							

Modul FZM 3101 Management und Soziale Kompetenz

10	Literatur: Schreyögg Georg, Koch Jochen (2015), Grundlagen des Managements, 3. Auflage, Wiesbaden Robbins Stephen P., Coulter Mary, Fischer Ingo (2014), Management, Hallbergmoos Nagel Michael, Mieke Christian (2014), BWL-Methoden, Konstanz Wöhe Günter, Döring Ulrich (2013), Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, München Literatur
11	Letzte Aktualisierung 14.06.2016

Modul FZM 3102 Reliability

1	Modulnummer 3102	Studiengang FZM	Semester 1	Beginn im <input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload (h) 180	ECTS Credits 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Sprache	Kontaktzeit (SWS) (h)	Selbststudium (h)	ECTS Credits
	a) FEM mit Labor				deutsch	3 45	45	3
	b) Bauteilsicherheit und -zuverlässigkeit mit Labor				deutsch	3 45	45	3
3	Qualifikationsziel-Matrix		Fachkompetenz		Methodenkompetenz		Selbst- und Sozialkompetenz	
	Erinnern und Verstehen		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Anwenden		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
	Analysieren und Bewerten		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
	Erschaffen und erweitern		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
4	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:</p> <p>Erinnern und Verstehen (Kenntnisse)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methode der Finiten Elemente als Näherungsverfahren für Differentialgleichungen kennenlernen • Überblick über Einsatzmöglichkeiten der FEM für statische und dynamische Simulationen erlangen • Kennenlernen und Benennen verschiedener Ursachen nichtlinearen Verhaltens • Erkennen der Bedeutung der FEM im Zusammenspiel mit Mehrkörpersimulationsprogrammen und als Basis für Festigkeitsbewertungen • Verstehen der grundsätzlichen Vorgehensweise bei der Beurteilung der Bauteilsicherheit und Bauteilzuverlässigkeit von schwingend beanspruchten Komponenten. • Kennenlernen des Werkstoff- und Bauteilverhaltens bei hohen Temperaturen, Kriechen und Relaxation • Überblick über Grundlagen zur Komponenten- und Systemzuverlässigkeit <p>Anwenden (Fertigkeiten)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsetzen der Finiten Elemente Methode zur Berechnung von Bauteilen und Baugruppen <ul style="list-style-type: none"> ○ bei zeitlich konstanten und veränderlichen Belastungen ○ bei großen Verzerrungen ○ bei nichtlinearem Werkstoffverhalten • Anwenden fortschrittlicher Konzepte zur Gewährleistung der Sicherheit und Verfügbarkeit von Komponenten und Systemen unter vorwiegend zeitlich veränderlicher Belastung. • Anwenden von Grundlagen der Systemzuverlässigkeit <p>Analysieren und Bewerten (Kompetenzen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewerten von statischen nichtlinearen und dynamischen linearen FE-Berechnungen • Vorschlagen und kritisches Bewerten geeigneter Nachweiskonzepte für den Sicherheitsnachweis von Fahrzeugen und Fahrzeugkomponenten. • Bewerten von Zuverlässigkeitsanforderungen <p>Erschaffen und Erweitern (Kompetenzen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ableiten geeigneter Abhilfemaßnahmen bei unzureichender Sicherheit • Kombinieren der unterschiedlichen Lebensdauernachweiskonzepte • Integration von Zuverlässigkeitsanforderungen in die Bauteilentwicklungsphase 							

Modul FZM 3102 Reliability

5	<p>Inhalte</p> <p>a) FEM mit Labor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der linearen und nichtlinearen Finiten Elemente Methode <ul style="list-style-type: none"> ○ Vorstellen und Wiederholen der Grundlagen der linearen Finiten Elemente Methode für statische Probleme ○ Finite Elemente Methode für dynamische und nichtlineare Probleme ○ Lösungsverfahren für nichtlineare Gleichungssysteme • Lineare Dynamik <ul style="list-style-type: none"> ○ Eigenfrequenzen und -formen ○ Frequenzgang ○ Zeitintegrationsverfahren • Materielle Nichtlinearitäten <ul style="list-style-type: none"> ○ Nichtlineare Elastizität ○ Elastisch-plastisches Werkstoffverhalten ○ Bestimmung von Kenngrößen für die Schädigungsrechnung • Geometrische Nichtlinearitäten: <ul style="list-style-type: none"> ○ Dehnungs- und Spannungsmaße ○ Werkstoffmodelle • Begleitende Beispiele <ul style="list-style-type: none"> ○ Hand- und Matlabrechnungen ○ mit FE-Software <p>b) Bauteilsicherheit und -zuverlässigkeit mit Labor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorstellen und Wiederholen der verfügbaren Fortschrittlichen Methoden zur betriebsfesten Auslegung von Bauteilen mit Schwerpunkt auf der Lebensdauerabschätzung von Bauteilen unter zeitlich veränderlichen Lastamplituden • Schadensursache und Schadensanalyse • Kerbspannungskonzept <ul style="list-style-type: none"> ○ Prinzip ○ Kerbspannungskonzept bei Schweißverbindungen • Bruchmechanikkonzept bei zeitlich veränderlicher Beanspruchung <ul style="list-style-type: none"> ○ Linear-elastische Bruchmechanik: Spannungsintensitätsfaktor, Sicherheitsnachweis ○ Berechnung des zyklischen Rissfortschritts: Schwellenwert, Paris-Gesetz, Forman-Gesetz ○ Sicherheitsnachweis mit dem Zwei-Kriterien-Verfahren: Failure-Assessment-Diagramm (Versagens-Bewertungs-Diagramm, FAD) ○ Elastisch-plastische Bruchmechanik • Beanspruchung bei hohen Temperaturen, Zeitstandfestigkeitsnachweis <ul style="list-style-type: none"> ○ Kriechgesetze ○ Kriechschädigung ○ Kriechermüdung • Zuverlässigkeit im Fahrzeugbau <ul style="list-style-type: none"> ○ Mathematische Grundlagen der Zuverlässigkeit ○ Lebensdauerverteilungen ○ Zuverlässigkeitstheorie, Systemzuverlässigkeit • Very High Cycle Fatigue (VHCF)
6	<p>Teilnahmevoraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: keine</p> <p>empfohlen: Finite-Elemente-Methode 1 & 2 (Bachelor) Festigkeitslehre 1 und 2 (Bachelor) Betriebsfestigkeit (Bachelor)</p>
7	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Klausur 120 Min.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Pflichtmodul, Verwendung der Inhalte v.a. im Vertiefungsmodul und in der Masterthesis</p>

Modul FZM 3102 Reliability

9	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Apel
10	Literatur <ul style="list-style-type: none"> a) <ul style="list-style-type: none"> • Cook, Malkus, Plesha: Concepts and Applications of Finite Element Analysis; Wiley • Kim: Introduction to Nonlinear Finite Element Analysis; Springer • Bathe: Finite-Elemente-Methoden; Springer • Wissmann, Sarnes: Finite Element in der Strukturmechanik; Springer • Werkle: Finite Elemente in der Baustatik; Vieweg b) <ul style="list-style-type: none"> • Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile: FKM-Richtlinie. Forschungskuratorium Maschinenbau. VDMA-Verlag Frankfurt • Radaj, D., Vormwald, M.: Ermüdungsfestigkeit: Grundlagen für Ingenieure. Springer-Verlag • Schijve, J.: Fatigue of Structures and Materials. Springer-Verlag • Haibach, E.: Betriebsfestigkeit. Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung. Springer-Verlag • Bruchmechanischer Festigkeitsnachweis. Forschungskuratorium Maschinenbau. VDMA-Verlag Frankfurt • Hertzberg, R. W., Vinci, R. P., Hertzberg, J. L.: Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials. Wiley • Bürgel, R.: Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik. Vieweg-Verlag • Rösler, J., Harders, H., Bäker, M.: Mechanisches-Verhalten der Werkstoffe. Vieweg-Teubner-Verlag. • Viswanathan, R.: Damage Mechanisms and Life Assessment of High Temperature Components. ASM International • Dowling, N.: Mechanical Behavior of Materials. Prentice Hall • Bertsche, B., Lechner, G.: Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau: Ermittlung von Bauteil- und System-Zuverlässigkeiten. VDI-Verlag • Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten. VDA 3 Teil 2
11	Letzte Aktualisierung 31.03.2016

Modul FZM 3103 Forschungsprojekt

1	Modulnummer 3103	Studiengang FZM	Semester 1 und 2	Beginn im <input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	Dauer 2 Semester	Modultyp Pflicht	Workload (h) 2x240	ECTS Credits 2x8
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Sprache	Kontaktzeit (SWS) (h)	Selbststudium (h)	ECTS Credits
	a) Forschungsprojekt A		Projektarbeit		deutsch	15	225	8
	b) Forschungsprojekt B		Projektarbeit		deutsch	15	225	8
	c)							
	d)							
	e)							
	f)							
3	Qualifikationsziel-Matrix		Fachkompetenz		Methodenkompetenz		Selbst- und Sozialkompetenz	
	Erinnern und Verstehen		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Anwenden		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Analysieren und Bewerten		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
	Erschaffen und erweitern		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
4	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:</p> <p>Erinnern und Verstehen (Kenntnisse)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kennenlernen der Methoden zur Projektsteuerung • Erweiterung der Kenntnisse zur Arbeit im Team und der Steuerung der Teamarbeit <p>Anwenden (Fertigkeiten)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produkt- und Ergebnispräsentation • Ergebnisdokumentation erstellen <p>Analysieren und Bewerten (Kompetenzen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Literaturrecherche • Kontextabhängige Analyse und Bewertung der eingesetzten Methoden und Verfahren, z.B. <ul style="list-style-type: none"> ○ Simulationsmethoden und -ergebnisse ○ Messverfahren und -ergebnisse ○ CAD-Methoden und -ergebnisse <p>Erschaffen und Erweitern (Kompetenzen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planen und Steuern von komplexen Projekten • Aufbau vertiefter Kenntnisse in ausgewählten technischen Bereichen (Projektthema) • Formulieren und dokumentieren komplexer technischer Zusammenhänge • Verfassen von Technischen Berichten 							

Modul FZM 3103 Forschungsprojekt

5	<p>Inhalte</p> <p>Projektarbeit in einem Team von Studierenden mit dem Ziel, moderne Elemente der Projektsteuerung kennen zu lernen und vertiefte Kenntnisse in einem oder mehreren technischen Fachgebieten zu erwerben.</p> <p>Das Thema der Projektarbeit sollte in einem gewissen Umfang wissenschaftliches Denken und Arbeiten erfordern. Die Arbeiten sind vorzugsweise an der Hochschule durchzuführen.</p> <p>In den Lehrveranstaltungen Forschungsprojekt A und Forschungsprojekt B ist ein durchgehendes Projekt, innerhalb von zwei aufeinanderfolgenden Semestern zu bearbeiten, das nach dem 2. Semester mit der Summe der Credits beider Lehrveranstaltungen bewertet wird.</p> <p>Inhalte sind unter anderem</p> <ul style="list-style-type: none"> • Literaturrecherche, Stand der Technik • Struktur, Sprache und Form der Dokumentation • Präsentation der Ergebnisse <p>Bewertungskriterien sind unter anderem</p> <ul style="list-style-type: none"> • o.g. Inhalte • Selbständigkeit und Kreativität der Studierenden bei der Lösungsfindung
6	<p>Teilnahmevoraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: keine</p> <p>empfohlen: abhängig von der Themenstellung des Forschungsprojekts</p>
7	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Bericht (benotet) + Referat (unbenotet)</p>
8	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Pflichtmodul, Verwendung v.a. in der Masterthesis</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Apel / alle Professoren</p>
10	<p>Literatur</p> <p>Projektabhängig, siehe Projektausschreibungen</p>
11	<p>Letzte Aktualisierung</p> <p>31.03.2016</p>

Modul FZM 3105 Nachhaltige Mobilität

1	Modulnummer 3105	Studiengang FZM	Semester 2	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload (h) 180	ECTS Credits 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Sprache	Kontaktzeit (SWS) (h)	Selbststudium (h)	ECTS Credits
	a) Energiewandler und -speicher mit Labor		Vorlesung		deutsch	3 35	55	3
			Labor in Kleingruppen		deutsch	1 12	18	1
	b) Nachhaltige Mobilitäts- und Energiekonzepte		Vorlesung +Seminar		deutsch	2 30	30	2
	d)							
	e)							
	f)							
3	Qualifikationsziel-Matrix		Fachkompetenz		Methodenkompetenz		Selbst- und Sozialkompetenz	
	Erinnern und Verstehen		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
	Anwenden		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
	Analysieren und Bewerten		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Erschaffen und erweitern		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
4	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:</p> <p>Erinnern und Verstehen (Kenntnisse)</p> <ul style="list-style-type: none"> • elementare (elektro-)chemische und thermodynamische Grundprinzipien inhaltlich begreifen • den Aufbau und Funktionsweise von Batterien, Akkumulatoren, Brennstoffzellen und Elektrolyseuren verstehen einschließlich Alterungs- und Sicherheitsverhalten. • Die Anforderungen für den Einsatz im Fahrzeug verstehen und spezifizieren lernen • Zielsetzungen und Anforderungen an nachhaltige Energie- und Mobilitätssysteme verstehen, bewerten und vertiefen (Seminar) können • Neue Mobilitätskonzepte verstehen und vertiefen lernen. <p>Anwenden (Fertigkeiten)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ergebnisse aus Laborexperimenten vorstellen und mit anderen Personen diskutieren • Quantitative Berechnungen für Energiespeicher- und Wandlerysteme durchführen • Fahrzeuganwendungen elektrochemischer Systeme auslegen, spezifizieren und bewerten können • Verfahren zur Bewertung ökologischen und ökonomischen Nutzens von Energie- und Mobilitätssystemen durchführen können • Potentialanalysen neuer Mobilitätskonzepte <p>Analysieren und Bewerten (Kompetenzen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abschätzen, ob Zusagen technischer Eigenschaften und Spezifikationen prinzipiell möglich sind • Neue Entwicklungen in diesem Feld auf ihre Eignung für den technischen Einsatz beurteilen <p>Erschaffen und Erweitern (Kompetenzen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messergebnisse aus dem Labor verständlich und nachvollziehbar dokumentieren • Eigenständig Ansätze für neue Konzepte entwickeln und auf ihre Eignung beurteilen • Durchführung eigenständiger Recherchen zur Vertiefung neuer Themenfelder in Form von Seminararbeiten • Erweiterung der Kompetenzen + Kompetenznachweis innerhalb des Teams durch Seminararbeit 							

Modul FZM 3105 Nachhaltige Mobilität

5	<p>Inhalte</p> <p><i>a) Energiewandler und Speicher mit Labor</i> Elementare chemische Grundlagen, Physikalische Ergänzungen, Elektrochemische Reaktionen. Systeme: Galvanische Elemente, Akkumulatoren und Batterien, Brennstoffzellen Technik: Lade-Entlade-Kennlinien, Ladungszustands, Wirkungsgrad, Batteriemangement, Alterung, Modellierung und Simulation, stationäre und mobile Anwendungen. Neue Entwicklungen:, Laborversuche (a1) Vermittlung der Grundlagen: Galvanisches Element, Elektrolyse, Brennstoffzelle, Aufbau einer Batterie (a2) Charakterisierung von Akkumulatoren und Brennstoffzellensystemen, (b) Nachhaltige Mobilitäts- und Energiekonzepte mit Seminarteil Verfahren zur Untersuchung und Bewertung ökologisch und ökonomisch nachhaltiger Entwicklungen: Lifecycle Analysen, WTW-Energie- und GHG Bilanzen, Materialflüsse und Ressourcenbilanzen, Nutzwert- und Machbarkeitsanalyse (Cost-of-Ownership). Sicherheits (Hazard) Analysen. b2) Neue Mobilitätskonzepte: Kombinierte Nutzungssysteme von Verkehrsträgern, Car-Sharing, Mobilitätsleasing (statt Fahrzeugleasing), Mitfahrplattformen, Smart-Grid Haus/Fahrzeug Energiesysteme usw. Die Zielsetzung der Splitting in Vorlesungs- und Seminarteil ist es der Fülle und der Aktualität der Themen gerecht zu werden.</p>
6	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>nach Studien- und Prüfungsordnung: keine</p> <p>empfohlen: Grundlagen der Chemie</p>
7	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Vorlesungsanteile: gemeinsame Klausur von insgesamt 120 Min Dauer (benotet) Labor: Berichte der Laborgruppen zu den jeweils durchgeführten Versuchen (unbenotet) Seminarteil: Vorstellung eines Themas in Form eines Kurzreferats (unbenotet)</p>
8	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Pflichtmodul; Verwendung ggf. in der Masterthesis</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Panik; Prof. Hiesgen, Prof. Käß</p>
10	<p>Literatur</p> <p>Erwin Riedel, Christoph Janiak: Anorganische Chemie (De Gruyter) Lucien Trueb, Paul Rüetschi: Batterien und Akkumulatoren (Springer) Thomas B. Reddy, Linden's Handbook of Batteries (4. Edition, McGraw-Hill) Carl Hamann, Wolf Vielstich: Elektrochemie (Wiley-VCH) Rudolf Holze: Leitfaden der Elektrochemie (Teubner) Gerd Wedler, Hans-Joachim Freund: Lehrbuch der Physikalischen Chemie (Wiley-VCH)</p> <p>Internet Recherchen.</p>
11	<p>Letzte Aktualisierung</p> <p>31.05.2016</p>

Modul FZM 3106 Dynamische Systeme

1	Modulnummer FZM 3106	Studiengang FZM	Semester 2	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahl	Workload(h) 240	ECTS Credits 8
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Sprache	Kontaktzeit (SWS) (h)	Selbststudium (h)	ECTSCredits
	a) Noise, Vibration, Harshness (NVH)		Vorlesung mit Übungen, Labor		deutsch	3 45	45	3
	b) Mehrkörperdynamik		Vorlesung mit Übungen		deutsch	3 45	45	3
	c) Software Engineering		Vorlesung		deutsch	2 30	30	2
3	Qualifikationsziel-Matrix		Fachkompetenz	Methodenkompetenz	Selbst- und Sozialkompetenz			
	Erinnern und Verstehen		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
	Anwenden		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
	Analysieren und Bewerten		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
	Erschaffen und erweitern		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
4	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:</p> <p>Erinnern und Verstehen (Kenntnisse)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elementare Grundlagen der NVH-Analyse, Test- und Simulationsverfahren • Elementare theoretische Grundlagen der Mehrkörperdynamik; wichtige Kraftelemente, Gelenke und Lager und Kontaktelemente sowie deren Bedatung; Modellbildung und Parametrierung am Beispiel von Fahrwerkmodellen • Grundlagen und Methoden des Software-Engineering für Fahrzeug-Regelsysteme, Leistungsumfang und Anwendungsbereich einschlägiger Software <p>Anwenden (Fertigkeiten)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Arbeiten mit MKS-Software (Adams) • Einführung in das Arbeiten mit rechnergestützter Meßausrüstung (LMS Test.Lab, LMS Scadas) • Planung und Durchführung von Software-Projekten; Anwendung von Tools im Software-Engineering • Planung und Durchführung von NVH Meßaufgaben <p>Analysieren und Bewerten (Kompetenzen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anregungs- und Übertragungsmechanismen von Schwingungen erkennen und Maßnahmen zur Reduktion bewerten • Erlernen des ‚Denkens in Mehrkörpersystemen‘. Abgrenzung der Anwendungsfälle für MKS / MKS+flexible Körper / FEM • Bewertung der Simulationsergebnisse angesichts von Modell- und Parameterunsicherheiten <p>Erschaffen und Erweitern (Kompetenzen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erkennen von Potentialen zur NVH-Optimierung, selbständige Erstellung/Erweiterung von Komponentenmodellen für Fahrwerke und Fahrzeugkomponenten 							
5	<p>Inhalte</p> <p>a) Schwingungen im Fahrzeug, Anregungsmechanismen, Modalanalyse, Berechnungs- und Testverfahren, Schwingungsbewertung, Simulationsmodelle NVH-relevanter Komponenten, Software für NVH-Berechnung/Optimierung</p> <p>b) Mathematische Grundlagen (Matrix-/Vektoralgebra, Transformationen, Quaternionen, Kinematik); Newton-Eulersche Bewegungsgleichungen, Kräfte und Momente, kinematische Bindungen, Kontakte, Beispiele für spezielle Kraftelemente der Fahrzeugtechnik (Reifen, Dämpfer, Motorlager), Einführung in MKS-Software und Modellbildung am Beispiel Adams und Adams/Car</p> <p>c) Softwarearchitekturen (prozedural/objektorientiert), Entwicklungstools, Testverfahren und Validierung, Versionsmanagement, Dokumentation; Anwendung des SE auf Software-Entwicklung für Fahrzeug-Regelsysteme</p> <p>d) Digitale Signalverarbeitung (DSP), Fourier Transformation, Frequenzgang-Analyse, Statistische</p>							

Modul FZM 3106 Dynamische Systeme

	Signalverarbeitung, Betriebsschwingform- und Modalanalyse, Akustik e) NVH Laborversuche: Betriebsschwingformanalyse, Akustik
6	Teilnahmevoraussetzungen Mathematik, Technische Mechanik, Schwingungslehre im Umfang Bachelorstudium, eine höhere Programmiersprache (vorzugsweise C/C++)
7	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten fächerübergreifende Klausur 150 Min. (8 Credits)
8	Verwendung des Moduls Wahlmodul; Verwendung ggf. in der Masterthesis
9	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Joachim Berkemer (Modulverantwortlicher) Prof. Dr.-Ing. Kai André Böhm Prof. Dipl.-Ing. Mathias Oberhauser
10	Literatur a) Skript zu jeder Lehrveranstaltung b) Nikravesch: Computer-Aided Analysis of Mechanical Systems. ISBN 978-0-1316-4220-1 c) Liu, Huston: Principles of Vibration Analysis with Applications in Automotive Engineering. ISBN 978-0-7680-3339-7 d) G. Rill Simulation von Kraftfahrzeugen Vieweg Verlag e) M. Gipser Systemdynamik und Simulation Teubner Verlag f) G. Rill Grundlagen und Methodik der Mehrkörpersimulation Springer Verlag g) A. Shabana Einführung in die Mehrkörpersimulation Wiley-VCH Verlag h) Schaeuffele, Zurawka: Automotive Software Engineering. ISBN 978-0-7680-1490-7 i) Ewins, D.J.: Modal Testing: Theory and Practice. ISBN 0-86380-017-3 j) Pflüger et al.: Fahrzeugakustik. ISBN 978-3-211-76740-5 k) N.N. LMS Theory Manual l) N.N.: Structural Testing. Brüel & Kjaer
11	Letzte Aktualisierung 13.04.2016

Modul FZM 3107 Design for Manufacturing

1	Modulnummer 3107	Studiengang FZM	Semester 2	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload (h) 240	ECTS Credits 8
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Sprache	Kontaktzeit (SWS) (h)	Selbststudium (h)	ECTS Credits
	a) Modularisierung		Vorlesung mit Übung		deutsch	3 45	45	3
	b) EDM, PDM, Packaging		Vorlesung mit Übungen		deutsch	3 45	45	3
	c) Prozesse/Methoden Zuliefererkette		Vorlesung		deutsch	2 30	30	2
	d)							
	e)							
	f)							
3	Qualifikationsziel-Matrix		Fachkompetenz		Methodenkompetenz		Selbst- und Sozialkompetenz	
	Erinnern und Verstehen		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Anwenden		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
	Analysieren und Bewerten		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
	Erschaffen und erweitern		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
4	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</p> <p>Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:</p> <p>Fertigungs- und Montagegerechte Entwicklung von:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fahrzeugkomponenten und -bauteilen - Fahrzeugmodulen und -integrationsmodulen - Fahrzeugsystemen <p>Die gesamtheitliche, vor allem die fertigungs- und montagegerechte, effiziente Entwicklung von Gesamtfahrzeugen verstehen, vorliegende Prozesse und Abläufe beurteilen und effektiv beeinflussen. Die Studierenden verstehen die Entwicklung von Fahrzeugen in der globalisierten und hochgradig arbeitsteiligen Welt. Die Prozesse können unter den Gesichtspunkten von Nachhaltigkeit, Ressourceneffizienz und Wirtschaftlichkeit nutzbringend beeinflusst oder gestaltet werden. Die Studierenden finden sich im Entwicklungs- und Versuchsumfeld von großen Systemlieferanten und OEMs zurecht. Sie verstehen die Wirkmechanismen in der Zuliefererkette der Automobilindustrie.</p> <p>Erinnern und Verstehen (Kenntnisse)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methodische Fahrzeugentwicklung, -konzeption und -konstruktion • Entwicklung von Komponenten, Modulen und Systemen <p>Anwenden (Fertigkeiten)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung von Fahrzeugentwicklungsmethoden • Umsetzung von fertigungs- und montagerelevanten Kenntnissen • CAD unter Verwendung von PDM/EDM Systemen • Anwenden von Methoden zur Lieferanteneinbindung und -steuerung <p>Analysieren und Bewerten (Kompetenzen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analysieren von Fahrzeugentwicklungs-, -fertigungs- und -montageabläufen • Bewertung von Konzeptvarianten <p>Erschaffen und Erweitern (Kompetenzen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung der Kenntnisse im Bereich der Konstruktionstechnik und im Bereich der (integrierten) Fahrzeugentwicklung • Erweiterung der CAD-Kompetenzen durch zusätzliche Berücksichtigung von PDM/EDM Systemen 							

Modul FZM 3107 Design for Manufacturing

5	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Übersicht und Verständnis Gesamtfahrzeugkonzeption und -entwicklung - Generierung von Modularisierungskonzepten, - Erstellung und Interpretation von Lastenheften - Entwicklung von (Integrations-)modulen - Bewertung von Modularisierungskonzepten und - (Integrations-)modulen - Zusammenwirken von Entwicklungsstandorten mit Werksstandorten weltweit - Bedeutung von Entwicklungsverbindungsstellen/ -schnittstellen - Der Fahrzeugentwicklungsprozess als Summe von Teilprozessen - Aufbau von Bewertungs- und Beurteilungskompetenz - Ablauf des Änderungswesens - Verständnis des Workflows in einem CAD PDM/-EDM-System - Bedeutung von Einkauf und Beschaffung im Entwicklungsprozess - Kollaboration mit Firmen in der Zuliefererkette - Akquisition von Systemlieferanten und Dienstleistungsunternehmen - Führen von Verhandlungsgesprächen mit Lieferanten und OEMs.
6	<p>Teilnahmevoraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: keine</p> <p>empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konstruktion und CAD - Selbststudium von Fachliteratur der Karosserieentwicklung, und der Fertigungstechnik in der Automobilindustrie
7	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Klausur (120 min.) und Hausarbeiten</p>
8	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Wahlmodul; Verwendung ggf. in Forschungsprojekt und Masterarbeit</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Alexander Müller</p>
10	<p>Literatur</p> <p>Pahl, G; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grothe K.-H.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre, Grundlagen. 7. Auflage: Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 2006. ISBN-13: 9783540340614, ISBN-10: 3540340610</p> <p>Gusig, L.-O.; Kruse, A.: Fahrzeugentwicklung im Automobilbau, Aktuelle Werkzeuge für den Praxiseinsatz: München: Hanser, 2010. ISBN-13: 9783446419681, ISBN-10: 3446419683</p> <p>Macey, S.; Wardle, G.: H-Point: The fundamentals of car design & packaging. 2nd Edition, Culver City: Design Studio Press, 2014. ISBN-13: 9781624650192, ISBN-10: 1624650198</p> <p>Bubb, H.; Bengler, K; Grünen R.; Vollrath M.: Automobilergonomie. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2015. ISBN-13: 9783834818904, ISBN-10: 3834818909</p>
11	<p>Letzte Aktualisierung</p> <p>15.04.2016</p>

Modul FZM 3111 Antriebsstrang

1	Modulnummer 3111	Studiengang FZM	Semester 2	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload (h) 240	ECTS Credits 8
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Sprache	Kontaktzeit (SWS) (h)	Selbststudium (h)	ECTS Credits
	a) Verbrennungsmotoren 3 inkl. Labor				deutsch	4 60	60	4
	b) Antriebstechnik 3				deutsch	2 30	30	2
	c) Alternative Antriebe 2				deutsch	2 30	30	2
	d)							
	e)							
	f)							
3	Qualifikationsziel-Matrix		Fachkompetenz		Methodenkompetenz		Selbst- und Sozialkompetenz	
	Erinnern und Verstehen		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
	Anwenden		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
	Analysieren und Bewerten		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Erschaffen und erweitern		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
4	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:</p> <p>Erinnern und Verstehen (Kenntnisse)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbrennungsmotoren 3: • Die Vorgehensweise bei der Konzeption eines Motor komplett nachvollziehen können. • Konstruktionsprinzipien einzelner Bauteile im Detail verstehen und deren Einfluss auf das Gesamtsystem darstellen können. • Gemischbildung und Verbrennung bei Otto und Dieselmotoren fundiert im Detail verstehen. • Zukunftstechnologien für den Verbrennungsmotor kennenlernen und verstehen. • Getriebetechnologien für Verbrennungsmotoren (optional) • Antriebstechnik 3: • Getriebe für E- und Hybridfahrzeuge (z.B. Planetengetriebe) kennenlernen und verstehen • Hybridkonzepte verstehen. • Aufbau und Funktion von elektrischen Antrieben in Hybrid- und E-Fahrzeugen verstehen. • Komponenten von E-Antrieben in Fahrzeugen verstehen (E-Maschinen, Leistungselektronik). • Längsmodellkonzepte von E- und Hybridfahrzeugen. • Alternative Antriebe 2 (Alternative Antriebe für Nutzfahrzeuge): • Status Hybrid-, E- und Brennstoffzellenfahrzeuge kennenlernen. • (Nutz-)Fahrzeuge und Komponenten am Beispiel ausgewählter Fallbeispiele, z.B. Hybrid-Truck, kennenlernen und verstehen. <p>Anwenden (Fertigkeiten)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbrennungsmotoren 3: • Wichtige Motorbauteile auslegen und konstruieren. • Brennverläufe berechnen und Druckverlaufsanalysen durchführen. • Antriebstechnik 3: • Konzepte mit Planetengetrieben berechnen und Wirkungsgrade bestimmen. • Dynamisches Verhalten, Drehmomente, Leistungen und Wirkungsgrade für verschiedene Betriebsarten von E-Antrieben berechnen und simulieren. • Längsmodelle von E- und Hybridfahrzeugen in MATLAB/Simulink implementieren. • Alternative Antriebe 2 (Alternative Antriebe für Nutzfahrzeuge): • Alternative Antriebskonzepte für Nutzfahrzeuge simulieren und bewerten. <p>Analysieren und Bewerten (Kompetenzen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbrennungsmotoren 3: • Analyse von Messergebnissen aus den Laborversuchen am Motorprüfstand: • Quantitative Verlustteilung für einen Verbrennungsmotor durchführen und bewerten. • Verschiedene Magerbrennverfahren beim Ottomotor gegenüberstellen. 							

Modul FZM 3111 Antriebsstrang

	<ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene Messverfahren (Schwerpunkt Partikelemissionen) gegenüberstellen. • Antriebstechnik 3: • Getriebekonzepte mit Leistungsverzweigung analysieren. • Alternative Konzepte bewerten und Wirkungsgrade ermitteln. • Verschieden Topologien für E-Antriebe in Hybrid- und E-Fahrzeugen bewerten. • Alternative Antriebe 2 (Alternative Antriebe für Nutzfahrzeuge): • Potentiale von Produkt- und Marktsegmenten mit Anwendungspotenzialen für elektrische Antriebe analysieren und bewerten. <p>Erschaffen und Erweitern (Kompetenzen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbrennungsmotoren 3: • Ergebnisse aus den Laborversuchen vorstellen und mit dem Auditorium diskutieren. • Ausformulieren der Messdatenanalyse in Form eines technischen Berichts. • Antriebstechnik 3: • Neue Konzepte für Getriebelösungen mit und ohne E-Maschinen entwickeln. • Simulieren von Antriebssträngen mit E-Maschinen mit Matlab/Simulink. • Drehzahlreglereinstellung bei elastischen Antriebssträngen • Alternative Antriebe 2 (Alternative Antriebe für Nutzfahrzeuge): • Gesamtfahrzeugmodell (Bordnetz, Längsmodell, Therm. Modell) eines NFZ mit Energieflusssimulation • Ausblick auf Forschungsthemen: Energieflussoptimierung, Sensorreduzierte Drehzahlregelung
5	<p>Inhalte</p> <p>Verbrennungsmotoren 3: Konzeption der Motoren, Funktionsgruppen, Konstruktion und Ausführung ausgewählter Bauteile, Brennverfahren, Emissionsentstehung, Druckverlaufsanalyse, Verbrennungsregelung, Zukunftstechnologien</p> <p>Antriebstechnik 3: Planetengetriebe (alle Bauformen), Getriebe mit Leistungsverzweigung, Aufbau von E-Antrieben in E- und Hybridfahrzeugen, Wechselrichter, Asynchron- und Synchronmaschinen, Drehmoment- und Drehzahlregelung, Simulation geregelter Antriebe</p> <p>Alternative Antriebe 2: Einführung Nutzfahrzeuge, realitätsnahe Lastzyklen, Hybridisierungspotentiale an NFZ, Elektrifizierung von Nebenaggregaten, 48V-Bordnetz</p>
6	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>nach Studien- und Prüfungsordnung: Bachelorvertiefung in Antriebstechnik oder Vorbereitungsmodule „Vertiefung Antriebe“ und „Alternative Antriebe“ im Master</p>
7	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Klausur 120 min</p>
8	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Wahlpflichtmodul für den Schwerpunkt Antrieb; Verwendung v.a. in der Masterthesis</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Rottenkolber</p>

Modul FZM 3111 Antriebsstrang

10	<p>Literatur</p> <p>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 R. Herweg: Flammenkernbildung, Dissertation, 1988 J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble: Verbrennung, Springer Verlag, 2001 N. Peters: Technische Verbrennung, Vorlesungsumdruck Institut für Technische Verbrennung der RWTH Aachen, 2006 G. Rottenkolber: Ottomotoren im Kaltstart – laseroptische Messverfahren zur Untersuchung des Kraftstofftransports, Dissertation, 2001 W. Klement: Fahrzeuggetriebe Hanser Verlag 2011 U. Nuss: Hochdynamische Regelung von Drehstrommaschinen O. Zirn et. al.: Hybridisierungspotentiale an Nutzfahrzeugen unter Berücksichtigung der Streckentopologie, TAE-Symposium Elektromobilität, 2015</p>
11	<p>Letzte Aktualisierung</p> <p>15.03.2016</p>

Modul FZM 3112 Fahrzeugsysteme

1	Modulnummer 3112	Studiengang FZM	Semester 2	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload (h) 240	ECTS Credits 8
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Sprache	Kontaktzeit (SWS) (h)	Selbststudium (h)	ECTS Credits
	a) Mechatronische Systeme				deutsch	3 45	45	3
	b) Aktorik und Sensorik				deutsch	2 30	30	2
	c) Fahrerassistenzsysteme				deutsch	3 45	45	3
	d)							
	e)							
	f)							
3	Qualifikationsziel-Matrix		Fachkompetenz		Methodenkompetenz		Selbst- und Sozialkompetenz	
	Erinnern und Verstehen		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
	Anwenden		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
	Analysieren und Bewerten		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Erschaffen und erweitern		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
4	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:</p> <p>Erinnern und Verstehen (Kenntnisse)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechatronische Systeme: <ul style="list-style-type: none"> • Den Aufbau und die prinzipielle Funktion von mechatronischen Systemen im Fahrzeug verstehen und nachvollziehen können • Die Wirkungskette von den Sensoren – Steuergerät – Leistungselektronischen Stellgliedern – Aktoren – mech. System darstellen können. • Physikalische Zusammenhänge bei mechatronischen Systemen regelungstechnisch beschreiben und simulieren. • Am Beispiel von geregelten elektrischen Antrieben für E- und Hybrid-Fahrzeuge das Zusammenspiel von Hard- und SW-Komponentne verstehen und simulieren. • Aktorik und Sensorik: <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau, Funktion und physikalische Prinzipien von Sensoren und Aktoren kennenlernen und verstehen • Stationäre und dynamische Magnetfelder in Aktoren und daraus resultierende Kräfte simulieren können. • Digitale und analoge Signalaufbereitung und -verarbeitung von Sensorsignalen verstehen und nachvollziehen können. • Fahrerassistenzsysteme (FAS): <ul style="list-style-type: none"> • Generische Signalverarbeitungskette eines FAS verstehen • Aufgabe und Realisierung der einzelnen Elemente dieser Kette verstehen • Messprinzipien, Aufbau und Charakteristika typischer Sensoren (Ego-Fahrzeug und Umfeldsensorik) verstehen <p>Anwenden (Fertigkeiten)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechatronische Systeme: <ul style="list-style-type: none"> • Komponenten für mechatronischen Systemen auswählen und auslegen • Steuer-/Regelverfahren für 3-Phasenwechselrichter simulieren • Dynamisches Verhalten von mechatronischen Systemen beschreiben und simulieren • Regelverfahren und Komponenten für E-Antriebe bewerten und simulieren • Aktorik und Sensorik: <ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene Sensorarten und Stellglieder berechnen und simulieren. Bewerten/Auslegen von Aktor- und Sensorsystemen. • BLDC Motoren in Form von physikalischen Netzwerken modellieren. • Zweidimensionale magnetische Felder als Finite Elemente abbilden. • Fahrzeugnahe Einzelsensoren und Multigeber-Anordnungen planen und definieren • Fahrerassistenzsysteme: <ul style="list-style-type: none"> • Anwenden verschiedener Kenntnisse aus dem Grundstudium (Mathematik, Physik, Informatik) zum 							

Modul FZM 3112 Fahrzeugsysteme

	<p>Verständnis oben genannter Punkte.</p> <ul style="list-style-type: none"> Exemplarische Anwendung der zusätzlich erworbenen Kenntnisse zur Erschließung/Darstellung verschiedener FAS <p>Analysieren und Bewerten (Kompetenzen)</p> <ul style="list-style-type: none"> Mechatronische Systeme: Analysieren und Simulieren von verschiedenen mechatronischen Systemen im Fahrzeug, insbesondere von geregelten elektrischen Antrieben Synthese von mechatronischen Systemen aus HW- und SW-Komponenten Aktorik und Sensorik: Wirkungsweise, Grenzen und Einsatzgebiete von verschiedenen Sensor- und Aktorprinzipien analysieren und bewerten Ergebnisse von FEM Simulationsläufen interpretieren. Effizienz und Energiedichte von BLDC Motoren beurteilen. Fahrerassistenzsysteme: Simulation und Analyse verschiedener Teilkomponenten eines FAS Ausgewählte Fahrerassistenzsysteme bewerten und ggfs. simulieren <p>Erschaffen und Erweitern (Kompetenzen)</p> <ul style="list-style-type: none"> Mechatronische Systeme: Ergebnisse aus Simulationen vorstellen und mit dem Auditorium diskutieren Aktorik und Sensorik: Vorstellung von Auslegungen und Berechnungen/Simulationen im Auditorium Fahrerassistenzsysteme: Diskussion im Auditorium und Darstellung von Ergebnissen
5	<p>Inhalte</p> <p>Mechatronische Systeme: Aufbau von mechatronischen Systemen im Fahrzeug, Betrachtung von ausgewählten Beispielen aus dem Fahrzeugbereich insbesondere Elektrische Antriebe für Hybrid-/E-Fahrzeuge, Aufbau und Analyse von HW- und SW-Komponenten sowie Regelfunktionen (z.B. Steuergerät und Inverter), Berechnung und Simulation einzelner Teilsysteme</p> <p>Aktorik und Sensorik: Übersicht Aktoren und Sensoren im Fahrzeug, Aktor- und Sensorprinzipien, Betrachtung und theoretische Untersuchung von ausgewählten Beispielen (z.B. Stromsensoren, Positions- und Drehzahlsensoren) Magnetfelder von Spulen, Transformatoren, Energiedichte, Drehmoment- und Leistungserzeugung, Modellierung von BLDC Motoren mit MATLAB/Simscape, Transformationen, Simulation von Magnetfeldern in elektrischen Motoren mit smartFEM, Berechnung und Darstellung von Kennlinien.</p> <p>Fahrerassistenzsysteme: Generische Signalverarbeitungskette, Aufgabe und Realisierung der einzelnen Elemente dieser Kette, Messprinzipien, Aufbau und Charakteristika typischer Sensoren (Ego-Fahrzeug und Umfeldsensorik), Übersicht über aktuelle Assistenzsysteme, Theoretische Betrachtung ausgewählter Assistenzsysteme, Simulation von Komponenten und Systemen.</p>
6	<p>Teilnahmevoraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Bachelorvertiefung in Fahrwerk und Regelsysteme oder Vorbereitungsmodul Fahrzeugmechatronik und Fahrzeugdynamik im Master</p>
7	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Klausur 120 min</p>
8	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Wahlpflichtfachmodul für den Schwerpunkt Fahrwerk und Regelsysteme; Verwendung v.a. in der Masterthesis</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Jürgen Haag, Prof. Mathias Oberhauser, Prof. Dr. Albrecht Eßlinger, Dr. Frank Niewels (Fa. Bosch)</p>

Modul FZM 3112 Fahrzeugsysteme

10	Literatur Nuß, Uwe: Hochdynamische Regelung elektrischer Antriebe, VDE-Verlag Pietruszka, Wolf Dieter: MATLAB und Simulink in der Ingenieurspraxis, Vieweg+Teubner Verlag Babiel G: Elektrische Antriebe in der Fahrzeugtechnik. Vieweg Verlag smartFEM User Guide elmoCAD Engineering GmbH Bochum Kallenbach,E: Elektromagnete Grundlagen Entwurf Berechnung. Springer Verlag. Winner, Hakuli, Lotz, Singer: Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort (ATZ/MTZ-Fachbuch), Springer Verlag
11	Letzte Aktualisierung 07.06.2016

Modul FZM 3113 Fahrzeug- und Karosseriekonzeption

1	Modulnummer 3113	Studiengang FZM	Semester 2	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload (h) 240	ECTS Credits 8
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Sprache	Kontaktzeit (SWS) (h)	Selbststudium (h)	ECTS Credits
	a) Entwicklung Karosseriesysteme		Vorlesung mit Übungen		deutsch	2 25	35	2
	b) Digitaler Fahrzeugentwurf		Vorlesung mit Übungen		deutsch	3 35	55	3
	c) Leichtbaustrategien		Vorlesung		deutsch	3 35	55	3
	d)							
	e)							
	f)							
3	Qualifikationsziel-Matrix		Fachkompetenz		Methodenkompetenz		Selbst- und Sozialkompetenz	
	Erinnern und Verstehen		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Anwenden		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Analysieren und Bewerten		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
	Erschaffen und erweitern		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
4	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:</p> <p>Erinnern und Verstehen (Kenntnisse)</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Karosseriesysteme identifizieren und auflisten. Grundlagen und Anforderungen an Karosseriesysteme beschreiben und durch Beispiele erläutern. b) Vorgehensweisen, Methoden, Zusammenhänge (Schnittstellen) zw. den Fahrzeuggewerken zur Erstellung und Absicherung eines digitalen Fahrzeugentwurfs unter Berücksichtigung der Konzeptphase im Produktentstehungsprozess beschreiben, auswählen und einordnen. Unterschiedliche Rollen (Strategie, Design, Konzeption, Entwicklung, Vertrieb, Service) im Rahmen einer Fahrzeugkonzeption beschrieben und gegenüberstellen. c) Die wesentlichen Anforderungen, Instrumente und Methoden zur Festlegung einer Leichtbaustrategie benennen und beschreiben, sowie gegenüberstellen und anhand eines Beispiels erläutern. <p>Anwenden (Fertigkeiten)</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Methoden und Gestaltungsgrundlagen für Karosseriesysteme anwenden. Einflüsse auf Montagekonzepte, Produktstrukturen und Toleranzmanagement darstellen. b) Digitale Darstellungs- und Absicherungsmethoden (CAD-Methoden, Packaging, Ergonomie / RAMSIS, Gesetzliche Anforderungen / CAVA, Virtuelle Realität, allg. Simulationen) im Rahmen einer definierten Aufgabenstellung oder in abgeschlossen Übungen nutzen und bewerten. c) Methoden des Leichtbaus exemplarisch anwenden, und im Kontext zu einer Strategie erklären und verifizieren. <p>Analysieren und Bewerten (Kompetenzen)</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Gesamtkonzepte einer Karosserie hinsichtlich Bildung möglicher oder Umgestaltung vorhandener Karosseriesysteme analysieren (Karosseriesystemanalyse, Modularisierung). Die Ergebnisse einer Karosseriesystemanalyse strukturieren, neue Systeme ableiten und begründen. b) Grundlegende Abstimmungs- und Absicherungsaufgabenstellungen (Integration, Schnittstellen, konkurrierende Anforderungen) identifizieren, Bereiche untersuchen und priorisieren. Maßnahmen zur Aufgabenerfüllung bzw. Optimierung vorschlagen und entwickeln. c) Gesamtsysteme hinsichtlich des Leichtbaupotentials analysieren und bewerten, mögliche Optimierungen des Konstruktionsausschöpfungsgrades identifizieren. Lösungen zur Steigerung des Leichtbaugrades unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten auswählen. <p>Erschaffen und Erweitern (Kompetenzen)</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Entwicklung / Aufbau eines Karosseriesystems in digitaler Darstellung (CAD, Zusammenbaustruktur, ggf. Verlinkung und modellübergreifende Parametrik). Überprüfung auf funktionale Montage und Toleranzkonzepte. b) Auf Basis einer Fahrzeugidee die erforderlichen Festlegungen und Vorgehensweise zur konzeptionellen Erstellung eines digitaler Fahrzeugentwurfs (Gesamtfahrzeug oder Teilbereich (Front, Mitte, Heck)) ableiten, auf verändernde Rahmenbedingungen anpassen und begründen. 							

Modul FZM 3113 Fahrzeug- und Karosseriekonzeption

	<ul style="list-style-type: none"> c) Anhand eines Gesamtsystems (Fahrzeuginnenraum: z.B. Sitz) unterschiedliche Anforderungsprofile (z.B. Sicherheit, Leichtbau, Komfort) strukturieren und kombinieren, eine Leichtbaustrategie ableiten, strukturelle und konstruktive modulare Lösungen generieren.
5	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Übersicht und Strukturierung Karosseriesysteme, Grundlagen, Anforderungen, Modularisierung, Montagekonzepte, Produktstrukturen, Zusammenbaustrukturen und Verknüpfungen (Assembly Methoden), Entwicklung / Aufbau eines Karosseriesystems (Bsp.: Sitz, Frontmodul, Türmodul, Dachverdeck (RHT, Softtop)), Simulationen, Toleranzmanagement b) Konzeptheft Gesamtfahrzeugentwurf (Rahmenbedingungen), Fahrzeugbezogener Meilensteinplan, Schnittstellen Karosserie-Antrieb-Fahrwerk-E/E-Design, Gesamtfahrzeugspezifische digitale geometrische Absicherungen (Masskonzeption, technisch funktionales Packaging, Zertifizierung, Ergonomie für Population), Projektmanagement (Ziele, Termine, Konflikte), Abstimmungs- und Entscheidungsfindungsprozesse, Rollenverständnis c) Zielsetzung des Leichtbaus, Konstruktionsstrategien, Gesamtsystem Fahrzeugumgebung, Leichtbauweisen und Lösungsprinzipien, Subsysteme - Integrierte Architekturen - Integrierte Mechanismen (Bsp. Fahrersitz), Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, Aktuelle Entwicklungen und Tendenzen, Berichte aus der Wissenschaft (Leichtbauforum)
6	<p>Teilnahmevoraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Bachelorvertiefung in Karosserie oder Vorbereitungsmodule Karosserieentwicklung 1 und Fahrzeugkonzeption im Master empfohlen: CATIA V5 (GSD, PartDesign, AssemblyDesign, Kinematik)</p>
7	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Studienarbeit (2 Credits) b) Studienarbeit (3 Credits) c) Klausur 60 Min (3 Credits)
8	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Wahlpflichtmodul für den Schwerpunkt Karosserie; Verwendung v.a. in der Masterthesis</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Gronau (Modulverantwortlicher + Lehrender) / Dipl.-Ing. Hanel., Dr. Stepankowsky (Lehrende)</p>
10	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Script / Horst Pippert, Karosserietechnik, Vogel Verlag / J. Grabner, R. Nothhaft, Konstruieren von Pkw-Karosserien, Springer Verlag b) Script / Hartmut Seeger: Basiswissen Transportation-Design, Springer Verlag c) Script / Bernd Klein: Leichtbau-Konstruktion 10. Auflage, Springer Verlag / Hans-Peter Degischer, Sigrid Lüftl: Leichtbau, Wiley Verlag / Frank Henning, Elvira Moeller: Handbuch Leichtbau, Hanser Verlag / Horst Kossira: Grundlagen des Leichtbaus, Springer Verlag
11	<p>Letzte Aktualisierung</p> <p>09.04.2016</p>

Modul FZM 3114 Advanced Service Technology

1	Modulnummer 3114	Studiengang FZM	Semester 2	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload (h) 240	ECTS Credits 8
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Sprache	Kontaktzeit (SWS) (h)	Selbststudium (h)	ECTS Credits
	a) Service Engineering: a1) Servicegerechte Automobilentwicklung a2) Diagnose Engineering		Vorlesung mit Labor		deutsch	4 60	60	4
	b) Quality und Service Management b1) Produkt- und Servicequalität b2) Change Management		Vorlesung mit Lehrfahrt		deutsch	4 60	60	4
	c)							
	d)							
	e)							
	f)							
3	Qualifikationsziel-Matrix		Fachkompetenz		Methodenkompetenz		Selbst- und Sozialkompetenz	
	Erinnern und Verstehen		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Anwenden		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Analysieren und Bewerten		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Erschaffen und erweitern		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
4	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:</p> <p>Erinnern und Verstehen (Kenntnisse)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklungs- und Anwendungsprozesse sowie eingesetzte Technologien in der kunden- und servicegerechten Automobilentwicklung und in der Kfz-Diagnose verstehen • Hintergründe und Treiber von Qualitätsmanagementprogrammen und Veränderungsprozessen verstehen <p>Anwenden (Fertigkeiten)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Methoden, Standards und Tools in der servicegerechten Automobil- und Diagnoseentwicklung zielgerichtet anwenden • Grundlegende Methoden zur Verbesserung der Produkt- und Servicequalität sowie zur aktiven Gestaltung von Veränderungsprozesse anwenden <p>Analysieren und Bewerten (Kompetenzen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Servicefähigkeit von Mobilitätssystemen vergleichen • Anwendung und Entwicklungsumgebung von Diagnosesysteme analysieren und hinterfragen • Aktuelle Qualitätsprogramme und Change Management Ansätze analysieren und bewerten <p>Erschaffen und Erweitern (Kompetenzen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fahrzeuge und Teilsysteme kunden- und servicegerecht entwickeln • Diagnosesysteme konzipieren und einzelne Diagnosefunktionen entwickeln • Komplexe Aufgaben im Automotive Service Qualitätsmanagement durchdringen und lösen • Veränderungsprozesse mit angepassten Change Management Methoden aktiv gestalten 							

Modul FZM 3114 Advanced Service Technology

5	<p>Inhalte</p> <p>a) Service Engineering: a1) Servicegerechte Automobilentwicklung: Aufgaben und Lösungsmethoden im Produkt-Entwicklungs-Prozess a2) Diagnose Engineering: Vorgehensweisen, Tools und Standards zur Entwicklung von Diagnoselösungen b) Quality and Service Management: b1) Produkt- und Servicequalität: aktuelle Verfahren für prozessorientiertes Qualitätsmanagement, Umgang mit grundlegenden Normen und Standards, ausgewählte Qualitätsmethoden wie FMEA, 6 Sigma, 7 Q Werkzeuge u.a., Einblick in Unternehmenspraxis durch Lehrfahrt b2) Change Management mit Bezug auf die Automobilindustrie und die Kfz-Service-Betriebe: Charakteristika von Veränderungsprozessen, Organisationsentwicklung, Personalentwicklung, Geschäftsprozessmodellierung, Business Reengineering</p>
6	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>nach Studien- und Prüfungsordnung: Vertiefung Service im Bachelor oder Vorbereitungsmodule Servicetechnik und Serviceprozesse im Master</p>
7	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Klausur 120 min</p>
8	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Wahlpflichtmodul für den Schwerpunkt Service, SEM</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Schreier, Hofmann, LB</p>
10	<p>Literatur</p> <p>Bullinger, H., Scheer A. (Hrsg.) (2006), Service Engineering—Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen, Berlin-Heidelberg</p> <p>DIN (Hrsg.) (2012), DIN 31051, Grundlagen der Instandhaltung, Berlin</p> <p>DIN (Hrsg.) (2015), DIN EN ISO 9001:2015, Qualitätsmanagementsysteme Anforderungen, Berlin</p> <p>Doppler K., Lauterburg C. (2014), Change Management: Den Unternehmenswandel gestalten, Frankfurt</p> <p>Linß, G. (2011), Qualitätsmanagement für Ingenieure, 3. Auflage, München</p> <p>Schulz, M. (2014), Der Produktentstehungsprozess in der Automobilindustrie, Wiesbaden</p> <p>Toutenburg, H., Knöfel, P. (2009), Six Sigma Methoden und Statistik für die Praxis, 2. Auflage, Berlin-Heidelberg</p> <p>VDI (Hrsg.) (2001), VDI 2246 Blatt 1 Konstruieren instandhaltungsgerechter technischer Erzeugnisse, Grundlagen,</p> <p>Werdich M. (Hrsg.) (2011), FMEA - Einführung und Moderation, Wiesbaden</p> <p>Literatur</p>
11	<p>Letzte Aktualisierung</p> <p>21.06.2016</p>

Modul FZM 3116 CAE-Methoden und Anwendungen

1	Modulnummer 3116	Studiengang FZM	Semester 1	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahlpflicht	Workload (h) 180	ECTS Credits 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Sprache	Kontaktzeit (SWS) (h)	Selbststudium (h)	ECTS Credits
	a) CFD-Methoden inkl. Rechnerpraktikum		Vorlesung mit Übungen		deutsch	3 45	45	3
	b) FE-Methoden inkl. Rechnerpraktikum		Vorlesung mit Übungen		deutsch	3 45	45	3
3	Qualifikationsziel-Matrix		Fachkompetenz		Methodenkompetenz		Selbst- und Sozialkompetenz	
	Erinnern und Verstehen		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
	Anwenden		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
	Analysieren und Bewerten		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Erschaffen und erweitern		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
4	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:</p> <p>Erinnern und Verstehen (Kenntnisse)</p> <ul style="list-style-type: none"> • CFD-Methoden: <ul style="list-style-type: none"> • verstehen, wie Erhaltungsgleichungen der Fluidmechanik in CFD-Codes implementiert werden • Vor- und Nachteile unterschiedlicher Diskretisierungsansätze erkennen und bewerten • nachvollziehen, was Turbulenzmodelle sind, warum sie benötigt werden und welche Arten von Turbulenzmodellen es gibt • Alternativen zu den heute de facto als Standard eingesetzten RANS-Verfahren identifizieren, die zukünftig in breiterem Maße auch in der industriellen Praxis Anwendung finden werden • FE-Methoden: <ul style="list-style-type: none"> • verstehen, wie grundlegende Gleichungen der Festigkeitstheorie und der Wärmeleitung in FE-Programmen diskretisiert werden • nachvollziehen, welche Aspekte beim Aufbau eines FE-Modells zur Berechnung von Last- bzw. Temperaturverteilung zu beachten sind, um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten • Möglichkeiten benennen, wie CFD- und FE-Programme gekoppelt werden können, um die Interdependenz von Strömungs- und Festigkeitssimulation in <u>einem</u> Modell darzustellen <p>Anwenden (Fertigkeiten)</p> <ul style="list-style-type: none"> • CFD-Methoden: <ul style="list-style-type: none"> • an die gegebene Problemstellung und die gewählte Modellierungstechnik angepasste Rechengitter erzeugen • Simulationsparameter in einem CFD-Code geeignet wählen, um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten • CFD-Simulationen durchführen und auswerten • FE-Methoden: <ul style="list-style-type: none"> • Für die betrachtete Problemstellung geeignete Elementtypen und Rechenverfahren auswählen • an die Problemstellung und die gewählte Modellierungstechnik angepasste Rechengitter erzeugen • FE-Simulationen durchführen und auswerten <p>Analysieren und Bewerten (Kompetenzen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • CFD-Methoden: <ul style="list-style-type: none"> • die Aussagekraft von CFD-Ergebnissen bewerten sowie geeignete Schlußfolgerungen hinsichtlich der Entwicklung der betrachteten Bauteile ziehen • Ggf. Maßnahmen zur Verbesserung der Ergebnisqualität benennen und umsetzen 							

Modul FZM 3116 CAE-Methoden und Anwendungen

	<ul style="list-style-type: none"> • FE-Methoden: • die Ergebnisse der FE-Rechnung in geeigneter Form aufbereiten, bewerten und auf dieser Grundlage die richtigen Maßnahmen für die Entwicklung der Bauteile in die Wege leiten • Ggf. Maßnahmen zur Verbesserung der Ergebnisqualität benennen und umsetzen <p>Erschaffen und Erweitern (Kompetenzen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • CFD-Methoden: • CFD-Ergebnisse inklusive aller notwendigen Zusatzinformationen zur Modellierung nach geeigneter Aufbereitung vorstellen und mit einem Auditorium diskutieren • Technische Berichte über durchgeführte Simulationen und deren Ergebnisse verfassen • FE-Methoden: • FE-Ergebnisse inklusive aller notwendigen Zusatzinformationen zur Modellierung nach geeigneter Aufbereitung vorstellen und mit einem Auditorium diskutieren • Technische Berichte über durchgeführte Simulationen und deren Ergebnisse verfassen
5	<p>Inhalte</p> <p>CFD-Methoden: Grundgleichungen der Fluidmechanik, Reynoldsgemittelte Erhaltungsgleichungen, Turbulenzmodelle, Diskretisierungsverfahren, Diskretisierung der fluidmechanischen Erhaltungsgleichungen mit Hilfe der Methode der Finiten Volumen, Diskretisierungsansätze und Diskretisierungsfehler, Erstellung von Rechengittern, Randbedingungen, Iterationsverfahren</p> <p>FE-Methoden: Grundlagen der Elastizitätstheorie, Grundlagen der Wärmeleitung, Elementtypen und Elementmatrizen, lineare und nicht-lineare Rechnungen, Gittererzeugung, Diskretisierungsfehler, Speicherverfahren, Randbedingungen, Gleichungslöser</p>
6	<p>Teilnahmevoraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: keine</p> <p>empfohlen: Bachelor-Module aus den Gebieten "Strömungstechnik" und "Technische Mechanik"</p>
7	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Klausur 120 min</p>
8	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Alternativmodul; Verwendung in den Schwerpunktmodulen, ggf. im Forschungsprojekt und in der Masterthesis</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Saumweber</p>
10	<p>Literatur</p> <p>H. Oertel, M. Böhle, T. Reviol: Strömungsmechanik, Vieweg-Teubner-Verlag, 2011 J.H. Ferziger, M. Peric: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer-Verlag, 2002 R. Schwarze: CFD-Modellierung: Grundlagen und Anwendungen bei Strömungsprozessen, Springer-Verlag, 2013 S. Lecheler: Numerische Strömungsberechnung, Springer-Vieweg-Verlag, 2014 E. Laurien, H. Oertel: Numerische Strömungsmechanik: Grundgleichungen und Modelle - Lösungsmethoden Qualität und Genauigkeit, Springer-Verlag, 2013 F. Rieg, R. Hackenschmidt, B. Alber-Laukant: Finite-Elemente-Analyse für Ingenieure, Hanser-Verlag 2012 D. Braess: Finite Elemente - Theorie, schnelle Löser und Anwendungen in der Elastizitätstheorie, Springer-Verlag 2013 K. Knote, H. Wessels: Finite Elemente, Springer-Verlag 2008 K.-J. Bathe: Finite-Elemente-Methoden, Springer-Verlag 2001</p>
11	<p>Letzte Aktualisierung</p> <p>15.07.2016</p>

Modul FZM 3117 High-Performance-Antriebsstrang

1	Modulnummer 3117	Studiengang FZM	Semester 6	Beginn im <input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload (h) 180	ECTS Credits 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Sprache	Kontaktzeit (SWS) (h)	Selbststudium (h)	ECTS Credits
	a) Hochleistungsmotoren				deutsch	2 30	30	2
	b) „High-Performance E-Mobility“				deutsch	2 30	30	2
	c) „High-Performance Triebstrang“				deutsch	2 30	30	2
3	Qualifikationsziel-Matrix		Fachkompetenz	Methodenkompetenz	Selbst- und Sozialkompetenz			
	Erinnern und Verstehen		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	Anwenden		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	Analysieren und Bewerten		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
	Erschaffen und erweitern		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
4	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:</p> <p>Erinnern und Verstehen (Kenntnisse) <i>Hochleistungsmotoren:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorgehensweisen bei der Konzeption eines Verbrennungsmotors für den Rennsport beziehungsweise für Sportfahrzeuge mit Straßenzulassung komplett nachvollziehen. • Konstruktionsprinzipien einzelner Bauteile von Hochleistungsmotoren im Detail verstehen und deren Einfluss auf das Gesamtsystem darstellen. • Unterschiede bezüglich Gemischbildung und Verbrennung zu Großserienmotoren fundiert im Detail verstehen. • Zukunftstrends kennenlernen und verstehen. <p><i>High -Performance E-Mobility:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorgehensweisen bei der Konzeption von E-Antrieben (Batteriesystem, Leistungselektronik, E-Maschine) für High-Performance-Anwendungen verstehen und nachvollziehen. • Aufbau und Wirkungsweise der einzelnen Komponenten im Detail verstehen. • Das Zusammenspiel der Komponenten und die Steuerung und Regelung des Gesamtsystems kennenlernen und verstehen. • Zukunftstrends kennenlernen und verstehen. <p><i>High Performance Triebstrang</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Antriebskonzepte von hochmotorisierten Fahrzeugen kennenlernen • Auslegungskriterien für verschiedene Getriebetypen verstehen • Differenziale und Torque Vectoring Lösungen verstehen • Fahrdynamische Ansätze kennenlernen • Antriebsstrangkonfigurationen (Allrad) kennenlernen und verstehen <p>Anwenden (Fertigkeiten) <i>Hochleistungsmotoren:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wichtige Motorbauteile von Hochleistungsmotoren auslegen und konstruieren. • Öl-, Kraftstoff-, und Wasserkreisläufe auslegen. <p><i>High-Performance E-Mobility:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Auslegung von Batteriesystemen im Allgemeinen und für High-Performance-Anwendungen im Speziellen. • Auslegung für E-Antriebe mit Energiespeicher für bestimmte Fahrzeugkonfigurationen. <p><i>High Performance Triebstrang</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Triebstränge auslegen und berechnen • Getriebe, Achsen und Wellen dimensionieren • Fahrdynamische Abhängigkeiten aufzeigen <p>Analysieren und Bewerten (Kompetenzen) <i>Hochleistungsmotoren:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionsmerkmale bewerten. 							

Modul FZM 3117 High-Performance-Antriebsstrang

	<ul style="list-style-type: none"> • Besonderheiten in der Verbrennung von Hochleistungsmotoren, wie Klopfphänomene, erkennen und bewerten. <i>High-Performance E-Mobility:</i> • Bewertung von E-Antrieben und Energiespeichersystemen für bestimmte Fahrzeug- und Triebstrangtopologien. • Bewertung hinsichtlich der Integration in das Gesamtfahrzeug <i>High Performance Triebstrang</i> • Antriebsstrangkonzeppte in Bezug auf Performance und Effizienz vergleichen • Komponenten für Getriebe analysieren <p>Erschaffen und Erweitern (Kompetenzen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hochleistungsmotoren: • den Ladungswechsel für einen Hochleistungsmotor simulieren. • Methoden zur Klopferkennung entwickeln. • sich durch Literaturstudium Inhalte erarbeiten, präsentieren und in Form eines technischen Berichts zusammenfassen. • High-Performance E-Mobility: • Batteriesysteme dimensionieren und ggfs. simulieren. • Leistungselektronik und E-Motor dimensionieren und ggfs. simulieren • Vergleich und Bewertung verschiedener Topologien. <i>High Performance Triebstrang</i> • Neue Triebstrangkonfigurationen finden und simulieren • Konzeptuntersuchungen durchführen und Vergleiche erstellen
5	<p>Inhalte</p> <p>Hochleistungsmotoren: Konzeption der Motoren, Funktionsgruppen, Konstruktion und Ausführung ausgewählter Bauteile, Ladungswechsel, Brennverfahren, Zukunftstechnologien</p> <p>High-Performance E-Mobility: Übersicht E-Antriebs-Topologien und Energiespeicher, Beispiele High-Performance E-Triebstränge, Konzeption der Batteriesysteme, E-Motoren, Leistungselektronik. Steuerung/Regelung der Komponenten und des Gesamtsystems, Zukunftstechnologien</p> <p>High Performance Triebstrang Doppelkupplungsgetriebe, Wandlerautomatgetriebe, Hybridisierte Getriebe, Differenziale, Torque Vectoring Lösungen, Allradkonzepte, Fahrdynamische Grundlagen, Gelenkwellen</p>
6	<p>Teilnahmevoraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: keine</p> <p>empfohlen: Grundlegende Kenntnisse in Antriebstechnik und Verbrennungsmotoren</p>
7	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Klausur 120 min</p>
8	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Alternativmodul. Die Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen des Moduls finden vor allem in den Vertiefungsmodulen der Schwerpunkte ihre Anwendung. Sie können aber auch im Forschungsprojekt sinnvoll eingesetzt werden.</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>kommissarisch: Prof. Klement Prof. Rottenkolber, Böhm, Haag, Klement</p>

Modul FZM 3117 High-Performance-Antriebsstrang

10	Literatur J.B. Heywood: Internal Combustion Engine Fundamentals, Mc Graw-Hill, 1998 L. Apfelbeck: Wege zum Hochleistungs-4-Taktmotor, Motorbuchverlag, 1996 M. Ostendarp: Klopf- und Aussetzererkennung für Otto-Rennmotoren, Vieweg Verlag, 2013 K. Hofer: E-Mobility - Elektromobilität: Elektrische Fahrzeugsysteme, VDE Verlag, 2014 U. Nuss: Hochdynamische Regelung elektrischer Antriebe, VDE-Verlag, 2010 K. Reif: Bosch Autoelektrik und Autoelektronik: Bordnetze, Sensoren und elektronische Systeme (Bosch Fachinformation Automobil), Vieweg Verlag, 2011 R. Kornhauer: Handbuch Lithium-Ionen-Batterien, Springer Verlag 2013 A. Thaler: Automotive Battery Technology, Springer 2014 K.-L. Haken: Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik, Hanser Verlag 2015 W. Klement: Fahrzeuggetriebe Hanser Verlag 2011
11	Letzte Aktualisierung 03.08.2016