

## Modulhandbuch Automotive Engineering (AE) und AE im Praxisverbund

Mathematik I	
formale Angaben:	
Semester:	1
Häufigkeit:	semesterweise
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	keine
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund, Fahrzeuginformatik, Fahrzeuginformatik im Praxisverbund
Prüfungsform:	K90
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Kay-Rüdiger Harms
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende können grundlegende mathematische Zusammenhänge wiedergeben
Methodische Kompetenz:	Studierende finden zu grundlegenden mathematischen Problemstellungen geeignete Lösungsmethoden.
Sozialkompetenz:	Studierende arbeiten in einem Team konstruktiv mit.
Persönliche Kompetenz:	Studierende schätzen die eigenen Fähigkeiten ein.
Lehrveranstaltungen:	
Mathematik I	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	4 SWS

Themen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mengenlehre</li><li>• Gleichungen, Ungleichungen</li><li>• Komplexe Zahlen, komplexe Rechnungen</li><li>• Elementare Funktionen und ihr Grenzverhalten</li><li>• Zahlenfolgen</li><li>• Differential- und Integralrechnung</li><li>• Vektor- und Matrizenrechnung</li></ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Koch, Stämpfle, 'Mathematik für das Ingenieursstudium', Hanser-Verlag</li><li>• Papula 'Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler' Band 1 und 2, Springer-Vieweg</li><li>• Merzinger, Wirth 'Repetitorium Höhere Mathematik', Binomi-Verlag</li></ul>

Grundlagen der technischen Informatik und Elektrotechnik I	
formale Angaben:	
Semester:	1
Häufigkeit:	semesterweise
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	keine
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund, Fahrzeuginformatik, Fahrzeuginformatik im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Stefan Goß
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Die Studierenden rechnen mit Zahlenwerten in unterschiedlichen Zahlensystemen, insbesondere dem Binärsystem. Sie analysieren das Verhalten von kombinatorischen, sequentiellen Digitalschaltungen. Sie benennen die Aufgaben der einzelnen Schichten im ISO/OSI-Referenzmodell sowie der grundlegenden Komponenten in Rechnernetzen. Die Studierenden wenden das Ohmsche Gesetz und die Kirchhoffschen Regeln zur Lösung praktischer Fragestellungen an. Die Studierenden berechnen magnetische Kreise. Die Studierenden erklären das Verhalten von Kondensator und Spule bei Ein- und Ausschaltvorgängen im Gleichstromkreis.
Methodische Kompetenz:	Studierende benutzen Formelsammlung und Taschenrechner effizient. Die Studierenden wenden das grundlegende Fachvokabular aus den Bereichen Elektrotechnik und Informatik sicher an. Messwerte und Rechenergebnisse geben sie mit der richtigen Maßeinheit, einem geeigneten Einheitenpräfix oder in Exponentialdarstellung an.
Lehrveranstaltungen:	
Technische Informatik I	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS

Themen:	<p>Die Studierenden kennen die Zahlendarstellung in digitalen Systemen und wandeln Zahlen zwischen den Zahlensystemen um.</p> <p>Sie können die Funktion von logischen Schaltungen aus den Grundgattern (AND, OR, NOT) nachvollziehen und analysieren. Logische Schaltung für einfache Funktionen leiten die Studierenden aus der Aufgabenstellung ab.</p> <p>In der Lehrveranstaltung werden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Codierung und Zahlensysteme</li> <li>- Schaltalgebra und logische Gatter</li> <li>- Kombinatorische und Sequentielle Schaltungen</li> <li>- Modellierung mittels Zustandsautomaten</li> </ul> <p>behandelt</p>
Literatur:	<p>Fricke, Klaus: <i>Digitaltechnik</i>; Springer Vieweg; 2021; ISBN: 978-3-658-32537-4 (eBook)</p> <p>Gehrke, Winfried: <i>Digitaltechnik</i>; Springer Vieweg; 2016; ISBN: 978-3-662-49731-9 (eBook)</p>
Elektrotechnik I	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<p>Die Vorlesung soll die Studierenden dazu befähigen, grundlegende Zusammenhänge der Elektrotechnik bei Gleichspannung und Gleichstrom zu beherrschen. Dazu werden die Leitungsmechanismen, die elektrischen und elektromagnetischen Effekte und deren Anwendungen betrachtet.</p> <p>In der Lehrveranstaltung werden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- der Aufbau von Leitungen</li> <li>- die Spannungs- und Stromquellen</li> <li>- das Verhalten und der Einsatz von passiven Bauteilen (Widerstand, Kondensator, Spule) im Gleichspannungseinsatz</li> </ul> <p>behandelt.</p>
Literatur:	<p>Gert Hagman: <i>Grundlagen der Elektrotechnik</i> (Lehrbuch 978-3891048306)</p> <p>Gert Hagman: <i>Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik</i> (Übungsbuch 978-3891048283)</p> <p>Helmut Lindner: <i>Aufgaben der Elektrotechnik 1</i> (Übungsbuch 978-3446452213)</p>

Technische Mechanik I: Statik	
formale Angaben:	
Semester:	1
Häufigkeit:	semesterweise
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	keine
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund, Fahrzeuginformatik, Fahrzeuginformatik im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Pierre Köhring
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Die Studierenden berechnen Kräfte und Drehmomente an und in Werkstücken.
Methodische Kompetenz:	Studierende analysieren Problemstellungen, tragen Informationen zusammen und werten diese aus, um Lösungswege zu entwickeln, Informationen zu systematisieren und zu dokumentieren. Sie interpretieren die Ergebnisse.
Lehrveranstaltungen:	
Technische Mechanik: Statik	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	4 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ebene und räumliche Statik</li> <li>- Gleichgewichtsbedingungen für allgemeine Kraftsysteme</li> <li>- Schwerpunktrechnung</li> <li>- Berechnung von Tragwerken und Fachwerken</li> <li>- Reibung</li> <li>- Schnittgrößen am Balken und Rahmen</li> </ul>
Literatur:	Assmann: Technische Mechanik, Band 1 (Statik) Hibbeler: Technische Mechanik 1 - Statik

Grundlagen Fahrzeugphysik	
formale Angaben:	
Semester:	1
Häufigkeit:	semesterweise
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	keine
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund, Fahrzeuginformatik, Fahrzeuginformatik im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 60+EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Harald Bachem
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende geben grundlegende fahrzeugtechnikspezifische physikalische Zusammenhänge wieder.
Methodische Kompetenz:	Studierende finden zu grundlegenden physikalischen Problemstellungen geeignete Lösungsmethoden und können Funktionen des Fahrzeugs den relevanten Baugruppen zuordnen.
Sozialkompetenz:	Studierende erwerben Teamfähigkeit durch in die Lehrveranstaltung integriertes projektorientiertes Lernen in Gruppenarbeit auf dem Gebiet der Fahrzeugtechnik
Persönliche Kompetenz:	Studierende bearbeiten die gestellten Aufgaben unter Berücksichtigung eines selbsterstellten Zeitplans und unter eigenständiger Einschätzung der eigenen Fähigkeiten.
Lehrveranstaltungen:	
Grundlagen der Physik	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS

Themen:	Die Vorlesung soll die Studierenden dazu befähigen, grundlegende Kenntnisse der Physik im Hinblick auf die unterschiedlichen Studiengänge sicher zur Anwendung zu bringen. Neben den Grundlagen im Bereich der Kinematik und der Kinetik werden physikalische Erhaltungssätze und Schwingungsvorgänge betrachtet.
Literatur:	vorlesungsbegleitende Skripte Hering / Martin / Stohrer: Physik für Ingenieure
Einführung in die Fahrzeugtechnik	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	Die Studierenden sollen die Grundkenntnisse der Fahrzeugtechnik kennenlernen und die Kompetenz erwerben, die grundlegenden Zusammenhänge der Fahrphysik in Verbindung mit statischen und dynamischen Achslasten sowie unterschiedlichen Antriebs- und Traktionskonzepten berechnen zu können. Sie kennen die Aufteilung des Fahrzeugs auf die Fachgruppen und die wichtigsten Baugruppen und Bauteile der einzelnen Fachgruppen. Die Studierenden erwerben die Kompetenzen Funktionen des Fahrzeugs den Fachgruppen und Baugruppen zu zuordnen und zwischen Haupt- und Nebenfunktionen des Fahrzeugs zu unterscheiden.
Literatur:	Pischinger, S.; H.-H., Seiffert, U.: Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Springer Vieweg Verlag Wiesbaden, 9. Auflage, 2021

<b>Konstruktion</b>	
<b>formale Angaben:</b>	
Semester:	1
Häufigkeit:	semesterweise
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	keine
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund, Fahrzeuginformatik, Fahrzeuginformatik im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Ingo Johannsen
<b>Qualifikationsziele:</b>	
Fachliche Kompetenz:	Studierende kennen die wesentlichen Abläufe des Konstruierens und der Entwicklung von Konstruktionen, orientieren sich am Produktentstehungsprozess (PEP), kennen konventionelle, intuitive und diskursive Ideenfindungsmethoden, die TRIZ-Methode, den Begriff System, technisches System und Methoden der Systemanalyse und Systemgestaltung sowie technische und wirtschaftliche Bewertungsmethoden, wie z.B. Nutzwertanalyse und Zuschlagskalkulation, die Grundzüge des technischen Zeichnens mit 3-Seitenansicht und der darstellenden Geometrie.
Methodische Kompetenz:	Studierende können den PEP anwenden, Ideenfindungsmethoden anwenden, technische Systemanalysen als auch Wirknetze durchführen zur Beurteilung von Konstruktionsvarianten. Sie können Bewertungsmethoden, wie z.B. paarweiser Vergleich, als auch Nutzwertanalysen durchführen, einfache Bauteile fertigungsgerecht gestalten, technische Zeichnungen in 3-Seitenansicht erstellen und Konstruktionen mit darstellender Geometrie anfertigen. Studierende erarbeiten selbstständige Problemlösungen nach vorgelegten Aufgaben- bzw. Problemstellung.
Sozialkompetenz:	Studierende arbeiten in Arbeitsgruppen und entwickeln die Lösungen in Teamarbeit.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>Konstruktionsmethodik</b>	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	Definition des Produktentstehungsprozesses (PEP),

	<p>Prozessabläufe und –schritte nach DIN 2225, Entwicklungs- und Konstruktionsprozesses nach VDI 2222, Anforderungen an Konstruktion und Entwicklung aus Unternehmenssicht, Kommunikation mit anderen Unternehmensbereichen, Literaturrecherchen, Brainstorming, Morphologischer Kasten, Bionik, Synektik, Umkehrdenken, Systemdenken nach Bau-, Funktions- und Systemzusammenhang, Modellieren von Technischen Systemen, Gestalten von Konstruktionen nach Gestaltungsprinzipien, Einführung in die Auswahlmethoden wie Dominanzmatrix, Nutzwertanalyse, Wertanalyse, Target Costing und Benchmarking.</p>
Literatur:	<p>Pahl, G.; Beitz, W.: Konstruktionslehre, Methoden und Anwendung. Springer Verlag, Berlin; Hintzen, H; Laufenberg, H.; Kurz, U.: Konstruieren, Gestalten, Entwerfen. Vieweg Verlag, Braunschweig.</p>
Technisches Zeichnen und Darstellende Geometrie	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<p>Grundlagen der Beschreibung technischer Produkte, Einführung in die darstellende Geometrie, Freihandzeichnen, Grundlagen des technischen Zeichnens nach Norm, Einzelteil- und Baugruppendarstellungen, Projektionsarten, Bemaßung, Schnitt und Ausbruch, Maßtoleranzen und Passungen, Gewindedarstellung, Oberflächengüte.</p>
Literatur:	<p>Hoischen, H.; Fritz, A.: Technisches Zeichnen; Labisch, S.; Wählisch, G.: Technisches Zeichnen; Viebahn, U.: Technisches Freihandzeichnen; Vorlesungsskripte.</p>

Informatik I für AE	
formale Angaben:	
Semester:	1
Häufigkeit:	semesterweise
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	keine
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund
Prüfungsform:	EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Susanne Steiner
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende erkennen wesentliche Komponenten digitaler Infrastrukturen und deren Zusammenspiel. Studierende ermitteln die Vorteile und Tücken verteilter Entwicklung unter experimenteller Nutzung eines Konfigurationsmanagementsystems.
Methodische Kompetenz:	Studierende grenzen Akteure, Kommunikationsprotokolle, Dienste, Plattformen, Datenorganisation und Rechtemanagement in digitalen Infrastrukturen an ausgewählten Beispielen voneinander ab. Studierende entwickeln verteilt. Studierende nutzen ihren Rechner problemlösungs- und aufgabenorientiert.
Sozialkompetenz:	Studierende arbeiten in einem Team konstruktiv mit.
Lehrveranstaltungen:	
Informatik I	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS

Themen:	<p>Wesentliche Komponenten digitaler Infrastrukturen und deren Zusammenspiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Computer: Komponenten und Architekturen</li> <li>· Betriebssysteme und ihre Kernaufgaben - am Beispiel Linux, insbesondere Dateitypen und Dateisysteme Programme, Prozesse und Scheduling.</li> <li>· Netzwerke, OSI-Schichtenmodell, ausgewählte Protokolle</li> <li>· Daten – Information Datencodierung und Speicherung in unstrukturierten Dokumenten, Schnittstellenformaten (XML/JSON) oder Datenbanken</li> <li>· Rechenzentren – Aufgaben und Bedeutung Infrastrukturelemente: Rechenleistung, Speicher u. Netzwerk</li> <li>· Cloud – Definition, Verwendung und Dienst-Modelle</li> <li>· Cloud – Charakteristika</li> </ul>
Literatur:	Tanenbaum, Bos; Pearson: Modern Operating Systems Veranstaltungsspezifische Handouts, Tutorials und Webseiten
Labor Informatik I	
Typ:	Labor
Umfang:	2 SWS
Themen:	<p>Akteure, Kommunikationsprotokolle, Dienste, Plattformen, Datenorganisation und Rechtemanagement in digitalen Infrastrukturen an ausgewählten Beispielen. Einführung in die verteilte Entwicklung unter Nutzung eines Konfigurationsmanagementsystems am Beispiel einer Markup-Sprache.</p>
Literatur:	Veranstaltungsspezifische Handouts, Tutorials und Webseiten

Mathematik II	
formale Angaben:	
Semester:	2
Häufigkeit:	semesterweise
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	keine
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund, Fahrzeuginformatik, Fahrzeuginformatik im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Kay-Rüdiger Harms
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende können mathematische Methoden veranschaulichen.
Methodische Kompetenz:	Studierende lösen mathematische Problemstellungen unter Anwendung geeigneter Methoden der linearen Algebra und Analysis.
Sozialkompetenz:	Studierende können mit mathematischen Fachbegriffen argumentieren und ihre Lösungsansätze im Team begründen.
Persönliche Kompetenz:	Studierende verwenden Zeit- und Arbeitspläne zur Planung.
Lehrveranstaltungen:	
Mathematik II	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	4 SWS

Themen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Determinanten, Eigenwerte und –vektoren</li><li>• Binomischer Lehrsatz</li><li>• Reihen, Potenzreihen</li><li>• Taylorentwicklung und Taylorreihen</li><li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen</li><li>• Systeme linearer Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten</li><li>• Lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung mit konstanten Koeffizienten</li></ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Koch, Stämpfle, 'Mathematik für das Ingenieursstudium', Hanser-Verlag</li><li>• Papula 'Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler' Band 1 und 2, Springer-Vieweg</li><li>• Merzinger, Wirth 'Repetitorium Höhere Mathematik', Binomi-Verlag</li></ul>

Grundlagen der technische Informatik und Elektrotechnik II	
formale Angaben:	
Semester:	2
Häufigkeit:	semesterweise
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	keine
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund, Fahrzeuginformatik, Fahrzeuginformatik im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 60+ EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Stefan Goß
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Die Studierenden kennen die allgemeinen Zusammenhänge der Wechselstromtechnik sowie spezielle Anforderungen der Wechselstromtechnik unter Automotiv-Engineering Gesichtspunkten. Sie bauen ein Rechnernetz auf und konfigurieren die eingesetzten aktiven Komponenten.
Methodische Kompetenz:	Die Studierenden wenden die Berechnungsverfahren an und können Geräteverhalten unter Automotiv-Engineering Gesichtspunkten formulieren. Die Studierenden präsentieren ihre Ergebnisse vor technisch geschultem Personal.
Sozialkompetenz:	In der Laborveranstaltung diskutieren die Studierenden die Ergebnisse in einer Gruppe und arbeiten gemeinsam den Laborbericht aus.
Lehrveranstaltungen:	
Elektrotechnik II	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS

Themen:	<p>Die Vorlesung soll die Studierenden dazu befähigen, grundlegende Zusammenhänge der Elektrotechnik bei Wechselspannung und Wechselstrom zu beherrschen. Dazu werden die Verhaltensweisen von Wechselspannungsquellen im allg. und unter Berücksichtigung des Einsatzes in Batterieelektrischen Fahrzeugen (BEV) betrachtet.</p> <p>In der Lehrveranstaltung werden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Erzeugung von Wechselspannung behandelt</li> <li>• die elektrischen Wirk- und Blindwiderstände aus R, L, C im Einzelnen und in Netzwerken berechnet</li> <li>• das Wirk-, Blind- und Scheinleistungsverhalten betrachtet</li> <li>• die Möglichkeit von Filtern und Schwingkreisen 1. Ordnung bewertet</li> <li>• Anwendungen bei den BEV zur Vertiefung der Anschaulichkeit vorgenommen.</li> </ul>
Literatur:	<p>Gert Hagman: Grundlagen der Elektrotechnik (Lehrbuch 978-3891048306)</p> <p>Gert Hagman: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik (Übungsbuch 978-3891048283)</p> <p>Helmut Lindner: Aufgaben der Elektrotechnik 2: Wechselstrom (Übungsbuch 978-3446454934)</p>
Labor Elektrotechnik II	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	<p>In der Laborveranstaltung sollen die Studierenden in kleinen Gruppen (2 bis max. 4 Personen pro Labortisch)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau verschiedener elektrischer Schaltungen aus R, L, C selbständig vornehmen</li> <li>• den Einsatz von Spannungsquellen und elektr. Messgeräten erlernen</li> <li>• Die selbst getätigten Aufbauten messtechnisch untersuchen und die Messergebnisse auswerten.</li> </ul> <p>Durch das Labor werden die Grundlagen der E-Technik 2 und damit auch E-Technik 1 praktisch vertieft</p>
Literatur:	<p>Die Laborleitung stellt vorab ergänzend zu den Vorlesungsunterlagen ein Vorbereitungsdokument zur Verfügung</p> <p>Die Teilnehmer müssen im Nachgang einen Laborbericht erstellen.</p>
Labor Computernetze	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS

Themen:	Verschiedene Funkverbindungen sollen zunächst anhand vorgegebener Komponenten aufgebaut werden, um einfache Datenpakete zu übertragen. Anschließend sollen diese Verbindungen mit geeigneten Geräten zusätzlich mitgehört werden, um die zuvor schon erfolgreich übertragenen Daten auf unabhängigem Weg analysieren zu können. EA: Bewerteter Laborbericht
Literatur:	Datenblätter und Tutorials

<b>Wirtschaft</b>	
<b>formale Angaben:</b>	
Semester:	2
Häufigkeit:	semesterweise
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	keine
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund, Fahrzeuginformatik, Fahrzeuginformatik im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Heinz-Rainer Hoffmann
<b>Qualifikationsziele:</b>	
Fachliche Kompetenz:	Studierende kennen die wissenschaftlichen Grundlagen der BWL, der Kosten-/Leistungsrechnung, des Personalmanagements sowie der Personalführung. Weiterhin beherrschen sie Grundzüge der Fabrikplanung mit Logistik und Instandhaltung. Studierende entwickeln selbständige Problemlösungen, z.B. bei Konfliktlösung und Motivation bezüglich Personal- und Fabrikplanung und Hinzuziehung von Daten aus der Kosten-/Leistungsrechnung.
Methodische Kompetenz:	Studierende kalkulieren und erstellen einen Betriebsabrechnungsbogen (BAB). Sie berechnen Deckungsbeiträge und führen Investitionsrechnungen durch. Sie können Personalbestände und -bedarfe ermitteln unter Berücksichtigung der heutigen Zeit (z.B. demografische Entwicklung) sowie Fabrikplanung in 6 Stufen durchführen inkl. Logistik und Instandhaltung. Sie führen ein Produktivitätsmanagement für Personal und Betriebsmittel ein und können Projekte planen und durchführen.
Sozialkompetenz:	Studierende arbeiten in Arbeitsgruppen, wenden die Teamarbeit für die Themen Kommunikation, Führung, Fabrikplanung und Personalmanagement an.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>Betriebswirtschaftslehre (BWL)</b>	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS

Themen:	Gesellschaftsformen, Organisationslehre, Absatzpolitik, Personalpolitik, Kosten- Leistungsrechnung, Controlling, Personalplanung, Führung und Kommunikation.
Literatur:	Wöhe, Günther, Einführung in die BWL, REFA-Verband: Skripte REFA-Ingenieurausbildung
Betriebsorganisation	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	Arbeitszeitermittlung, Dokumentationen, Fabrikplanung, Recht, Projektmanagement.
Literatur:	Heeg F.J.: Moderne Arbeitsorganisation, München Hanser REFA: Methodenlehre d. Betriebsorganisation, München Hanser REFA-Verband: Skripte REFA-Ingenieurausbildung Binner H.: Integriertes Organisation- und Prozessmanagement, München Hanser

Technische Mechanik II: Festigkeitslehre und Maschinenelemente	
formale Angaben:	
Semester:	2
Häufigkeit:	semesterweise
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	keine
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Harald Bachem
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende kennen die grundlegenden Lösungsmöglichkeiten der Problemstellungen aus Festigkeitslehre und Maschinenelementen.
Methodische Kompetenz:	Studierende können einfache Aufgabenstellungen aus den Gebieten Festigkeitslehre und Maschinenelemente lösen.
Sozialkompetenz:	Die Sozialkompetenz wird durch das Arbeiten in Lerngruppen gefördert. Die Bedeutung des Lernens in Gruppen wird in diesem Modul besonders deutlich gemacht.
Lehrveranstaltungen:	
Festigkeitslehre	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	In der Lehrveranstaltung werden die Grundlagen der Festigkeitslehre vermittelt. Ziel ist es, analytische Fähigkeiten zur Auslegung von technischen Bauteilen bei einer vorgegebenen Belastung zu vermitteln. Grundlage für alle Betrachtungen in der Lehrveranstaltung ist die sogenannte Kontinuumsmechanik. In diesem Kontext werden die Spannungszustände Zug, Druck, Schub, Biegung, Torsion und die Knickung behandelt.

Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assmann B.; Selke P.: technische Mechanik Band 2,</li> <li>• Böge A.: Technische Mechanik,</li> <li>• Arndt K.-D.; Brüggemann H.; Ihme J.: Festigkeitslehre für Wirtschaftsingenieure</li> </ul>
<b>Maschinenelemente</b>	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<p>Die Studierenden sollen die Kompetenz erwerben, Bauteile des Fahrzeugbaus funktions- und fertigungsgerecht auszuwählen, auszulegen und zu berechnen.</p> <p>Die Studierenden erlernen zudem die Fähigkeit, bestehende technische Lösungen zu erfassen, zu analysieren und zu bewerten.</p>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskripte, Aufgabensammlung</li> <li>• Lehrbuch und Tabellenband Roloff/Matek, Maschinenelemente, Vieweg-Verlag</li> </ul>

Werkstoffkunde	
formale Angaben:	
Semester:	2
Häufigkeit:	semesterweise
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	keine
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Jan-F. Lass
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende kennen die werkstoffkundlichen Grundlagen verschiedener metallischer Werkstoffe.
Methodische Kompetenz:	Studierende können das erlernte Wissen abrufen und wiedergeben, beherrschen die Fachsprache und erfassen die Zusammenhänge.
Persönliche Kompetenz:	Selbstmanagement bei der Bearbeitung des Inhalts.
Lehrveranstaltungen:	
Werkstoffkunde	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	3 SWS
Themen:	In dem Modul sollen die Grundlagen mit Schwerpunkt auf die metallischen Werkstoffe vermittelt werden. Dieses beinhaltet die Materialprüfung, Erstarrung von Metallen, Elementarzellen, Gitterstrukturen, Gitterfehler, Umformung und seine Mechanismen, Zustandsdiagramme, Eisen und Stahl, Wärmebehandlungen, Stahlguss und Gusseisen, Nichteisenmetalle, Nomenklatur und die Korrosion.
Literatur:	Werkstoffkunde für Praktiker, Europa Lehrmittel Werkstoffkunde, Bargel Schulze, Springer Skript

Labor Werkstoffkunde	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	Werkstoffprüfung
Literatur:	Vorlesungs-/ Laborskript

Informatik II für AE	
formale Angaben:	
Semester:	2
Häufigkeit:	semesterweise
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	keine
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund
Prüfungsform:	EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Susanne Steiner
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende erkennen und erklären grundlegende Konzepte von Programmiersprachen. Sie entwickeln für algorithmische und datenstrukturorientierte Aufgabenstellungen Programme in einer Interpretersprache.
Methodische Kompetenz:	Studierende finden und wenden an: Die Syntax, Namensbindung, Typsysteme, Speicherstrukturen, Funktionsaufrufe und Parameterübergabe im Konkreten.
Sozialkompetenz:	Studierende verstehen und analysieren die Laboraufgaben und entwickeln die Lösungen unter Praktizierung der vorgegebenen Code-Konventionen gemeinsam in ihrer Kleingruppe. Studierende praktizieren Termintreue in den Laborabgaben. Studierende diskutieren in ihrer Laborgruppe über das Verständnis der Aufgaben und die auftretenden Programmfehler, bevor Sie das klärende Gespräch mit der Laborbetreuung suchen.
Persönliche Kompetenz:	Studierende verteidigen als Kleingruppe Ihre Lösungen in individuellen Abnahmegesprächen.
Lehrveranstaltungen:	
Informatik II	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS

Themen:	<p>Einführung in die Angewandte Informatik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Speicher, Variablen und Ausdrücke</li> <li>· Spezifikation, Algorithmus, Programm</li> <li>· Daten und Datenstrukturen;</li> <li>· Kernelemente imperativer Sprachen;</li> <li>· rekursive Funktionen und Prozeduren</li> <li>· Sortieralgorithmen und der Komplexitätsbegriff</li> <li>· Zustandsautomaten</li> <li>· Graphen: elementare Begriffe und Darstellung</li> </ul>
Literatur:	Gumm/Sommer. Einführung in die Informatik, Oldenbourg
Labor Informatik II	
Typ:	Labor
Umfang:	2 SWS
Themen:	<p>Einführung in die Programmierung am Beispiel einer interpretierten Programmiersprache:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Ausdrücke und Anweisungen</li> <li>· lexikalische Elemente; Datentypen;</li> <li>· Programmausführung in der Entwicklungsumgebung: Kommandofenster, Workspace, Debugger</li> <li>· Skripte, Funktionen und Test</li> <li>· Ein- und Ausgabe: Dateien, Plotten;</li> <li>· Grafische Benutzeroberfläche / AppDesigner</li> </ul>
Literatur:	U.Stein, Einstieg in das Programmieren mit MATLAB

Mathematik III	
formale Angaben:	
Semester:	3
Häufigkeit:	semesterweise
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	keine
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund, Fahrzeuginformatik, Fahrzeuginformatik im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Stefanie Vanis
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende benennen erlernte Methoden und beschreiben diese inhaltlich.
Methodische Kompetenz:	Studierende ordnen erlernte Methoden fachlichen Problemen zu und wenden diese auf die Probleme an.
Sozialkompetenz:	Studierende argumentieren fundiert. Sie formulieren Argumente zur Begründung des eigenen Standpunktes
Persönliche Kompetenz:	Studierende schätzen die eigenen Möglichkeiten ein und sind bereit sich auch herausfordernden Aufgabenstellungen zu nähern. Sie schätzen die zeitlichen Aufwände von Abläufen für sich realistisch ein.
Lehrveranstaltungen:	
Mathematik III	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	4 SWS

Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Funktionen mehrerer unabhängiger Veränderlicher</li> <li>· Partielle Ableitungen, das totale Differential, relative Extrema</li> <li>· Kurvenintegrale, Mehrfachintegrale</li> <li>· Fourierreihe, Fourierintegral, Fouriertransformation</li> <li>· Laplacetransformation</li> <li>· ausgewählte Kapitel der numerischen Mathematik</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Meyberg, Vachenaer 'Höhere Mathematik 1 und 2', Springer-Verlag</li> <li>· Ansorge, Oberle Rothe, Sonar 'Mathematik für Ingenieure' Band 1 und 2, Wiley-VCH</li> <li>· Merzinger, Wirth 'Repetitorium Höhere Mathematik', Binomi-Verlag</li> <li>· Bronstein, Semendjajew, et al. 'Teubner Taschenbuch</li> <li>· Kuchling 'Taschenbuch der Physik', Fachbuchverlag Leipzig</li> <li>· Koch, Stämpfle, 'Mathematik für das Ingenieurstudium', Hanser-Verlag</li> <li>· Stoer, 'Numerische Mathematik 1', Springer Verlag</li> <li>· Papula 'Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler' Band 1 und 2, Springer-Vieweg</li> </ul>

<b>Elektronik und Messtechnik</b>	
<b>formale Angaben:</b>	
Semester:	3
Häufigkeit:	semesterweise
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	keine
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund, Fahrzeuginformatik, Fahrzeuginformatik im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90+ EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Dirk Sabbert
<b>Qualifikationsziele:</b>	
Fachliche Kompetenz:	Studierende kennen die wichtigsten elektronischen Bauelemente und zugehörige Schaltungen. Sie begreifen die Grundlagen der Messtechnik und lernen den Umgang mit Messabweichungen. Studierende analysieren, berechnen und erstellen elektronische Schaltungen. Sie beurteilen Bauelemente hinsichtlich Ihrer Eigenschaften im Hinblick auf den Einsatz verschiedener Problemstellungen. Sie führen Messungen mit unterschiedlichen Messgeräten aus und bewerten die Ergebnisse.
Methodische Kompetenz:	Studierende nutzen diverse Messgeräte und berücksichtigen spezielle Prozeduren (z.B. Worst-Case) und Methoden zur Analyse von Schaltungen und Messergebnissen.
Sozialkompetenz:	Studierende arbeiten in Gruppen zusammen, tauschen Ergebnisse aus und stellen ihre Ergebnisse vor. Sie kommunizieren aktiv über Gruppen hinweg und lösen gemeinsam Problemstellungen und Konflikte. Sie verarbeiten Feedback und reagieren zielgerecht darauf.
Persönliche Kompetenz:	Studierende bereiten sich selbstständig und zielgerecht auf vorgegebene Aufgabenstellungen (theoretisch und praktisch) vor. Sie bearbeiten Problemstellungen innerhalb gegebener Zeitfenster und setzen dafür ein eigenes Zeitmanagement um.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>Elektronik und Messtechnik</b>	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	3 SWS

Themen:	<p>1. Elektronik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Bauteile &amp; Schaltungen, Halbleiter Dioden, LED, Gleichrichter, Spannungsstabilisierung und begrenzung</li> <li>• Transistoren, Verstärker, Schalter</li> <li>• Operationsverstärker, OPV-Verstärkerschaltungen, OPV-Rechenschaltungen, OPV-Filterschaltungen, Schmitt-Trigger, Oszillator</li> </ul> <p>2. Messtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AD- und DA-Wandlung, Wandlertypen, Schaltungen</li> <li>• Grundlegende Definitionen/Begriffe</li> <li>• Messsignale</li> <li>• Messreihen und Messabweichungen</li> <li>• Statistik, Verteilungen und Messunsicherheit</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Elektronik. Halbleiter, Bauelemente und Schaltungen (Stefan Goßner)</li> <li>- Elektrische Messtechnik: Grundlagen, Messverfahren, Anwendungen (Thomas Mühl).</li> <li>- Messtechnik: SI-Einheitensystem – Messergebnisse bewerten – Elektrische Messtechnik anwenden (Rainer Parthier)</li> <li>- Arbeiten mit Messdaten: Eine praktische Kurzeinführung nach GUM (Philipp Möhrke, Bernd-Uwe Runge)</li> </ul>
Labor Elektronik	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	Dioden, Transistoren, Operationsverstärker, AD-Wandlung
Literatur:	siehe oben, Vorlesung "Elektronik und Messtechnik"

Technische Mechanik III: Kinematik und Dynamik	
formale Angaben:	
Semester:	3
Häufigkeit:	semesterweise
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	keine
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund, Fahrzeuginformatik, Fahrzeuginformatik im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Steffen Staus
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende kennen die Begriffe der Dynamik. Sie berechnen selbstständig kinetische Beispiele zum Massenpunkt, zu -systemen und Starrkörpersystemen sowie Schwingungen diskreter Massen und Kontinua. Sie verstehen die Strategien zum Massenausgleich.
Methodische Kompetenz:	Studierende können Prinzipien der Dynamik auf Massenpunkt- und Starrkörpersysteme anwenden. Sie können reale Systeme auf mechanische Modelle übertragen. Studierende nutzen die verschiedenen medialen Quellen zur Organisation ihres Lernfortschritts.
Persönliche Kompetenz:	Studierende reflektieren ihren Lernfortschritt anhand der Lernerfolgskontrollen und passen ihr Lernverhalten an.
Lehrveranstaltungen:	
Technische Mechanik III: Kinematik und Dynamik	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	4 SWS

<p>Themen:</p>	<p>Kinematik des Massenpunkts des Starrkörpers  Punktbewegung in kartesischen-, Zylinder-, natürlichen  Koordinate; Starrkörperbewegung im Raum (Momentanpol,  Ort, Geschwindigkeit; Beschleunigung; 1. Satz v. Euler)</p> <p>Kinetik des Massenpunktes  Newtonsche Axiome, dynamische Gleichgewicht in  kartesischen, Zylinder- und natürlichen Koordinaten;  Impulssatz; Energie- und Arbeitssatz.</p> <p>Kinetik der Massenpunkt-Systeme  Schwerpunkt- und Drallsatz, Massenträgheitsmomente,  Energie- und Arbeitssatz, zentrische Stoßvorgänge, Körper  variabler Masse.</p> <p>Kinetik des Starrkörpers  Rotation um feste Achse; axiale Massenträgheitsmomente;  Kinetik der ebenen Bewegung; Impuls und Drehimpuls, Arbeit,  Energie; Exzentrischer Stoß; Kinetik der räumlichen  Bewegung, Eulersche Kreiselgleichungen, statische und  dynamische Unwucht, momentenfreier Kreisel, Nutation,  Präzession.</p> <p>Schwingungen  Schwingungen mit einem Freiheitsgrad: freie/ erzwungene,  un-/gedämpfte Schwingungen, Übertragungsverhalten,  Schwingungsisolierung. Schwingungen mit mehreren  Freiheitsgraden. Schwingungen mit mehreren Freiheitsgraden:  freie Schwingungen von Translations- und Rotations-  schwingerketten, erzwungene Schwingungen, Tilger;  Schwingungen der Kontinua: Satz von Betti &amp; Maxwell,  Einflußzahlen, mehrfach besetzter Balken.  Eigenschwingungen von Membranen und Platten:  Wellengleichung; Eigenkreisfrequenzen und -Schwingformen  von Rechteckmembranen.</p> <p>Methoden und Verfahren  Euler-Lagrange-Gleichungen 2. Art, Übertragungsverhalten mit  Laplace-Transformationen, Zustandsform von  Bewegungsgleichungen, Zeitintegrationsverfahren</p>
<p>Literatur:</p>	<p>Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.:  „Technische Mechanik 3. Kinetik“. 11-Auflage, Band 3,  Springer 2010</p> <p>Hauger, W.; Mannl, V.; Wall, W. A.; Werner, E.:  „Aufgaben zur Technischen Mechanik 1-3: Statik, Elastostatik,  Kinetik, Springer 2014</p> <p>Hibbeler, C. H.: „Technische Mechanik 3. Dynamik“, 12.  Auflage, Pearson, München, 2012</p>

Fertigungstechnik	
formale Angaben:	
Semester:	3
Häufigkeit:	semesterweise
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	keine
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Jan-F. Lass
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende kennen die Hauptfertigungsverfahren und jeweils einige Beispiele tiefergehend.
Methodische Kompetenz:	Studierende können das erlernte Wissen abrufen, wiedergeben und auf unbekannte Problemstellungen anwenden.
Persönliche Kompetenz:	Selbstmanagement bei der Bearbeitung des Inhalts.
Lehrveranstaltungen:	
Fertigungstechnik	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	3 SWS
Themen:	In dem Modul sollen die sechs Hauptgruppen der Fertigungsverfahren -Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten und Stoffeigenschaften ändern- vermittelt werden. Dabei wird auf die wichtigsten Untergruppen eingegangen und die wichtigsten Vertreter der Untergruppen werden ausführlicher behandelt.
Literatur:	Grundlagen der Fertigungstechnik, Hanser-Verlag Skript

Labor Fertigungstechnik	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	In der Laborveranstaltung sollen Fertigungsverfahren wie das Elektroden-Handschweißen, das MAG-Schweißen und das Widerstandspunktschweißen praktiziert und bewertet werden.
Literatur:	Vorlesungs-/ Laborskript

CAD	
formale Angaben:	
Semester:	3
Häufigkeit:	semesterweise
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	keine
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Steffen Staus
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende kennen die wichtigsten Methoden zur geometrischen Modellierung von Draht-, Flächen-, und Volumengeometrie, die des Filemanagements, der Transformation und Automatisierung von CAD-Prozessen. Sie erkennen die Vorteile der Parametrisch-Assoziativen-Konstruktionsweise. Sie ordnen das Fach in seiner Bedeutung für den virtuellen Produktentstehungsprozess richtig ein.
Methodische Kompetenz:	Studierende können sich stellende Konstruktionsaufgaben selbständig in einem CAD-System lösen. Sie beurteilen Ihre Konstruktionen anhand der erlernten Theorien und erkennen Automatisierungsmöglichkeiten selbständig. Studierende nutzen die verschiedenen medialen Quellen zur Organisation ihres Lernfortschritts.
Sozialkompetenz:	Studierende organisieren sich selbständig in Arbeitsgruppen und produzieren gemeinsam Ergebnisse.
Persönliche Kompetenz:	Studierende reflektieren ihren Lernfortschritt anhand der Lernerfolgskontrollen und passen ihr Lernverhalten an.
Lehrveranstaltungen:	
CAD	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS

<p>Themen:</p>	<p>Einführung  Virtueller Produktentstehungsprozess (PEP):  Produktlebenszyklus, Phasen des PEP. Digitale Prozesskette,  Schwierigkeiten, PLM/PDM-Lösungen. Übersicht: CAD:  CAD-historisch, Math.- Modellierung, Graph. Darstellung,  digitales Datenmanagement, method. Konstruieren,  Konstruieren mit Constraints, parametrisch- assoziative  Konstruktion. Konstruieren nach VDI 2221: Funktionsstruktur,  6-3-5- Methode, Morph. Kasten, Dominanzmatrix, Techn.  Wertigkeit, Konzept/Entwurf, skeletbasierte Konstruktion,  Produktstruktur/Strukturbaum</p> <p>CAD-Software  Benutzeroberfläche, Menüleisten, Workbench, Funktionen-  gruppen Part Design, Objektorientierung, Feature-Technologie.  Volumenkonstruktion: Volumenstrukturen nach Euler-  Operationen, CSG und B-Rep, Erzeugungsmethoden auf  Skizzenbasis (Extrusion, Skin, Kombination) und Flächenbasis  (Trennen, Aufmaß, Integrieren, Schließen),  Boole'sche Operationen.</p> <p>Geometrische Modellierung  Drahtgeometrie: Koordinatensysteme, Referenzgeometrie,  parametrische-/kanonische-/Freiform-Kurven  (Interpolierende -, approximierende -, Basisspline-Kurven),  Hermite-, (Cox-De Boor-) B-Spline-, (Bernstein-)  Beziérkurven, NURBS-Kurven, De-Casteljau-Algorithmus.  Flächen auf B-Spline-, NURBS und Beziér-Basis, Bilineare  Fläche, Coon's Patch.</p> <p>Datenmanagement  Dokumenttypen, -Identifikation, UUID, Teile- und Instanz-  nummer, Produktverwaltung, Baugruppenlinks: Instance-to-  Instance, Reference-to-Reference. Heterogene CAD-  Landschaft, Interoperabilität (PDM!), proprietäre/neutrale  Dateiformate: Z. B. *.dxf, *.igs, *.step, *.stl und *.jt  bidirektionale Schnittstellen vs. neutrale Formate</p> <p>Graphische Darstellung  Geometrische Transformationen: Graphik-Pipeline,  geometrische Transformationen (Drehen, Spiegeln, Skalieren,  Verschieben), homogene Koordinaten, Mapping, Projektions-  arten. Viewport, Clipping, Sichtbarkeit, Objektraum-/Bildraum-  Verfahren, Flächenfüllen, Reflexion Beleuchtung, Schattierung</p> <p>Kinematik  Gelenke, Getriebeglieder, Kinematische Kette, Mechanismus,  Laufgrad. Simulation von Mechanismen mit Befehlen/Regeln,  Geschw. &amp; Beschl., Verlaufslinien, Translationsvolumen,  Kollision.</p> <p>Automatisierung  Muster, Befehlswiederholung, Powercopy,  Benutzerkomponente, Skripte/Makros</p>
----------------	--

Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trzesniowski, M.: „CAD mit CATIA V5“. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2011</li> <li>• Brüderlin, B.; Meier, A.: "Computergrafik und Geometrisches Modellieren“. Teubner, Wiesbaden 2001</li> <li>• Ziethen, D. R.: „CATIA V5. Makroprogrammierung mit Visual Basic Script“, Hanser, München, 2011</li> </ul>
Labor CAD	
Typ:	Labor
Umfang:	2 SWS
Themen:	Themen aus der Vorlesung werden im Labor in praktische Übungen am Rechner umgesetzt.
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trzesniowski, M.: „CAD mit CATIA V5“. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2011</li> <li>• Brüderlin, B.; Meier, A.: "Computergrafik und Geometrisches Modellieren“. Teubner, Wiesbaden 2001</li> <li>• Ziethen, D. R.: „CATIA V5. Makroprogrammierung mit Visual Basic Script“, Hanser, München, 2011</li> </ul>

Thermodynamik und Strömungslehre I	
formale Angaben:	
Semester:	3
Häufigkeit:	semesterweise
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	keine
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 120
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing.Martin Müller
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende erkennen die grundlegenden Verhaltensweisen von Fluiden in thermodynamischen und strömungstechnischen Anwendungen.
Methodische Kompetenz:	Studierende wenden geeignete Berechnungsmethoden an, um selbstständig Fragestellungen aus den grundlegenden Bereichen der Strömungslehre und Thermodynamik zu beantworten.
Persönliche Kompetenz:	Studierende arbeiten auch im Rahmen großer Veranstaltungen.
Lehrveranstaltungen:	
Thermodynamik I	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS

Themen:	<p>Grundlagen der Thermodynamik: Größen und Einheitensysteme, thermische Zustandsgrößen, thermische Zustandsgleichung, das reale Verhalten der Stoffe, Mengenmaße, thermodynamisches System</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erster Hauptsatz: Energieerhaltung, Arbeit am geschlossenen System, innere Energie, Wärme, Arbeit am offenen System und Enthalpie, Formulierung des ersten Hauptsatzes, kalorische Zustandsgleichungen</li> <li>• Zweiter Hauptsatz: Definition der Entropie, Formulierung des zweiten Hauptsatzes, Zustandsänderungen des idealen Gases (Isochore, Isobare, Isotherme, Isentrope, Polytrope) • Adiabate Drosselung, T,S Diagramm</li> </ul>
Literatur:	<p>Günther Cerbe, Gernot Wilhelms Technische Thermodynamik 19. Auflage Carl Hanser Verlag, München 2021 ISBN 978-3-446-46519-0</p>
Strömungslehre I	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften von Fluiden Dichte, Viskosität, Oberflächenspannung</li> <li>• Hydrostatik Druck- und Auftriebskräfte</li> <li>• Hydro- und Aerodynamik Inkompressible Strömungen, Kontinuitätsgleichung, Energiegleichung, Impulssatz Laminare und turbulente Rohrströmung</li> <li>• Einführung in die Navier-Stokes-Gleichungen</li> <li>• Ähnlichkeitsbetrachtungen dimensionslose Kennzahlen</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bohl, W.: Technische Strömungslehre, Vogel Buchverlag, 15. Auflage</li> <li>• Sigloch, H.: Technische Fluidmechanik, Springer Vieweg Verlag, 2017</li> </ul>

## Wahlpflichtmodule für den Themenblock 'After Sales, Service and Mobility (ASM)'

Mikroprozessortechnik	
formale Angaben:	
Semester:	4
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Einführung in die Programmierung mit C
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund, Fahrzeuginformatik, Fahrzeuginformatik im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 60 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Volker von Holt
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Die Studierenden beschreiben die Architektur und die Funktion von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern sowie der Standardperipheriekomponenten und deren Zusammenwirken bei typischen Anwendungsfällen.
Methodische Kompetenz:	Die Studierenden sind in der Lage, sich anhand der Spezifikation eines Mikroprozessors/Mikrocontrollers dessen Funktionsweise zu erschließen und diesen dann anwendungsbezogen zu programmieren. Die Studierenden sind in der Lage, kleinere bis mittlere Problemstellungen aus dem Bereich der Embedded Software eigenständig zu lösen.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden tauschen sich mit anderen über Softwarelösungen mit Mikroprozessoren/Mikrocontrollern aus. Sie sind in der Lage, mit ihren Kommilitonen zu kooperieren und die Ergebnisse gemeinsam zu dokumentieren.
Lehrveranstaltungen:	
Mikroprozessortechnik	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS

Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktion, Architektur und praktische Nutzung von Mikroprozessoren</li> <li>• Allgemeiner Systemaufbau: CPU, MMU, Clock, Watchdog</li> <li>• Programmiermodelle und Programmierung von Mikroprozessoren (Befehlssatz, Adressierungsarten, Interrupts, I/O-Ansteuerung)</li> <li>• Bussystem, Timing und Adressdekodierung</li> <li>• Periphere Systemkomponenten: Serielle I/O, Parallele-I/O, Timer/Counter, Interruptcontroller, A/D-Umsetzer</li> <li>• Besondere Kennzeichen von Hochleistungsprozessoren (Cache, Pipelining, Multithreading)</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wüst: Mikroprozessortechnik, Vieweg+Teubner</li> <li>• Brinkschulte/Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer</li> <li>• Harris/Harris: Digital Design and Computer Architecture, Morgan Kaufman</li> <li>• Patterson/Hennessy: Computer Organization and Design, Morgan Kaufman</li> </ul>
Labor Mikroprozessortechnik	
Typ:	Labor
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in ein einfaches Mikrocontrollersystem</li> <li>• Einführung und Nutzen einer Integrierten Entwicklungsumgebung</li> <li>• Lösung praktischer Aufgabenstellungen aus der Mikrocontrolleranwendung in Maschinennaher Programmierung</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript zur Laborveranstaltung</li> <li>• Schmitt: Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC-Familie</li> </ul>

Aftersales und Mobilität	
formale Angaben:	
Semester:	4
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Grundlagenfächer aus 1.-3. Semester Mechanik, E-Technik, Elektronik, Messtechnik Empfehlenswert, aber nicht unabdingbar notwendig: Modul Fahrzeugeigendiagnose
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Stefan Goß
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Die Studierenden kennen den Produktlebenszyklus nach Verkauf, Werkstatt- und Servicekonzepte sowie verschiedene Diagnoseverfahren und -konzepte.
Methodische Kompetenz:	Die Studierenden können das erlernte Wissen abrufen, wiedergeben und auf unbekannte Problemstellungen anwenden sowie Grenzen erkennen. Die Studierenden können kleinere bis mittlere Problemstellungen aus den behandelten Fachgebieten eigenständig lösen.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden diskutieren in den Laboren Lösungsansätze, setzen Versuche um und dokumentieren die Ergebnisse.
Lehrveranstaltungen:	
Aftersales - Technik und Prozesse	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	Die Studenten kennen den Produktlebenszyklus nach Verkauf, Werkstatt- und Servicekonzepte. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in den Produktlebenszyklus eines Fahrzeugs nach dem Verkauf</li> <li>• Werkstatt und Servicekonzepte</li> <li>• Kundenansprache und Kundenbindung</li> </ul>

Literatur:	<p>Diez, W.: Grundlagen der Automobilwirtschaft, Springer Fachmedien, München, 2016.</p> <p>Ebel, B. et al: Automotive Management, Springer Gabler, Berlin, 2014.</p> <p>Pischinger, S., Seiffert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2021.</p>
Werkstatt- und Ferndiagnose	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	1,5 SWS
Themen:	<p>Die Lehrveranstaltung geht aus der Sicht des defekten Fahrzeugs im Markt aus und vertieft die notwendigen Diagnoseverfahren, wenn das Fahrzeug in der Werkstatt ist oder beim Halter verweilt. Letzteres ist die Ferndiagnose über das Internet. Dazu werden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Kommunikationsabläufe zwischen Fahrzeug und Tester ausführlich vertieft</li> <li>• ausgewählte häufiger Fehlerbilder in Fahrzeugen und deren Diagnosemöglichkeiten im Sinne des Modul-Titels betrachtet</li> <li>• Applikationen auf der 3 D-Server-API für Qualitätssicherung, Analyse und Werkstatteinsatz</li> </ul> <p>Neben den technischen Themen erfolgt die Darstellung der aktuellen Verordnungen in D und EU sowie auf UN/ECE-Ebene, da diese die wesentlichen Technologietreiber sind.</p>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schäffer: Fahrzeugdiagnose mit OBD II, eLektor-Buch, 978-3895763915</li> <li>• Aftersales in der Automobilwirtschaft, 3. Auflage 2017, ISBN 978-3-574-60087-6, ASP-Buch</li> <li>• H.-H. Braess, U. Seiffert: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg, 9. Auflage 2021,</li> <li>• Marscholik, Subke: Datenkommunikation im Automobil; VDE-Verlag, 978-3-8007-3275-3</li> </ul>
Labor Werkstatt- und Ferndiagnose	
Typ:	Labor
Umfang:	0,5 SWS
Themen:	<p>Die Studierenden werden in die Berufe „KFZ-Mechatroniker“, „Entwickler für Geführte Fehlersuche“ und „Remote-Serviceberater“ versetzt und praktizieren vorbereitete entsprechende Fehlerfälle durch.</p>
Literatur:	<p>Die Laborleitung stellt vorab ergänzend zu den Vorlesungsunterlagen ein Vorbereitungsdokument zur Verfügung.</p>

<b>Fahrzeugeigendiagnose</b>	
formale Angaben:	
Semester:	4
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle systems im Praxisverbund, Fahrzeuginformatik, Fahrzeuginformatik im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Stefan Goß
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Die Studierenden kennen den Zweck und die Notwendigkeit der Fahrzeug-Eigendiagnose.
Methodische Kompetenz:	Die Studierenden können Vorschläge für die Eigendiagnose neuer Fahrzeugfunktionen erarbeiten und reflektieren mit bestehenden Verfahren
Lehrveranstaltungen:	
<b>Fahrzeugeigendiagnose</b>	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	3 SWS
Themen:	Die Vorlesung befasst sich mit den Herausforderungen der Eigenüberwachung und der automatischen Suche nach Fehlerort und -ursache im Fahrzeug OHNE die Werkstatt aufzusuchen und OHNE Ferndiagnose durch Dritte. Die gängigen Technologien zu diesem Zweck der Eigendiagnose werden erarbeitet. Des Weiteren werden die Kommunikationsvoraussetzung vermittelt, die in einem Fahrzeug erforderlich sind, um Werkstatt- und Ferndiagnose dennoch zu ermöglichen, wenn die Eigendiagnose nicht erfolgreich ist.

Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO14229 (UDS), ISO17978 (zukünftig SOVD), ISO22901 (ODX), ISO13400 (Diagnostic over Internet Protocol)</li> <li>• Schäffer: Fahrzeugdiagnose mit OBD II, eLektor-Buch, 978-3895763915</li> <li>• Marscholik, Subke: Datenkommunikation im Automobil; VDE-Verlag, 978-3-8007-3275-3</li> </ul>
Labor Fahrzeugeigendiagnose	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenanalyse auf den Fahrzeug-Kommunikationsbussen CAN und Ethernet</li> <li>• Observieren von Eigendiagnoseabläufen mittels UDS</li> <li>• Erstellen von ODX-kompatiblen Eigendiagnose-Properties mit einem ODX-Autorenwerkzeug</li> </ul>
Literatur:	Vorbereitungsdokument, wird von der Laborleitung zur Verfügung gestellt

Bussysteme und Fahrzeugvernetzung	
formale Angaben:	
Semester:	4
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Grundlagen der technischen Informatik und Elektrotechnik I und II, Elektronik und Messtechnik
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle systems im Praxisverbund, Fahrzeuginformatik, Fahrzeuginformatik im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 60 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Dirk Sabbert
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende benennen die wichtigsten Grundanforderungen der Datenkommunikation im Automobil. Sie identifizieren die wesentlichen fahrzeuginternen Datenbusse und berechnen deren physikalische und datentechnische Parameter.
Methodische Kompetenz:	Studierende verwenden spezielle Mess- und Überwachungswerkzeuge (Peak-Systems Analysator, Vector CANoe, LIN-Monitor, Displays) zur Überwachung und Analyse fahrzeuginterner Datenbusse. Sie setzen spezielle Methoden (z.B. eine Kommunikationsmatrix) zur Darstellung des Datenverkehrs um.
Sozialkompetenz:	Studierende arbeiten in Gruppen zusammen, tauschen Ergebnisse aus und stellen ihre Ergebnisse vor. Sie kommunizieren aktiv über Gruppen hinweg und lösen gemeinsam Problemstellungen und Konflikte
Persönliche Kompetenz:	Studierende bereiten sich selbstständig und zielgerecht auf vorgegebene Aufgabenstellungen (theoretisch und praktisch) vor. Sie bearbeiten Problemstellungen innerhalb gegebener Zeitfenster und setzen dafür ein eigenes Zeitmanagement um.
Lehrveranstaltungen:	
Bussysteme	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS

Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Datenübertragung, OSI-Modell</li> <li>- Physik der Datenübertragung auf elektrischen Leitungen</li> <li>- Fahrzeug-Datenbusse: CAN, LIN, FlexRay, Ethernet</li> <li>- Gesamtarchitekturen, Architekturentwurf, Gateway, Router</li> <li>- Zusatzprotokolle (IP, Transportprotokolle, Middleware)</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bussysteme in der Fahrzeugtechnik: Protokolle und Standards (W. Zimmermann)</li> <li>- CAN: Controller Area Network: Grundlagen, Design, Anwendungen (W. Lawrenz)</li> </ul>
Labor Bussysteme	
Typ:	Labor
Umfang:	2 SWS
Themen:	CAN, CAN-FD, Gateway, LIN, Analyse & Simulation des Datenverkehrs mit diversen Tools
Literatur:	siehe oben, Vorlesung "Bussysteme"

Industrial Internet-of-Things	
formale Angaben:	
Semester:	4
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	„Einführung in die Programmierung mit C“, „Labor Computernetze“ oder „Internet of Things Grundlagen“
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Fahrzeuginformatik, Fahrzeuginformatik im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 60 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Michael Kolbus
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Die Studierenden kennen die Potentiale der Vernetzungen und intelligenten Maschinen in Produktion und Automatisierung. Sie sind in der Lage, das Gelernte beim Entwurf eines Geräts im Internet der Dinge anzuwenden.
Methodische Kompetenz:	Die Studierenden wenden gelernte Algorithmen an. Sie können geeignete Netzwerkprotokolle für ein Problem auswählen und wissen um die Notwendigkeit, die Netzwerke abzusichern. Sie reflektieren den Einfluss und die Auswirkungen einer höheren Automatisierung auf die Gesellschaft.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden arbeiten in kleineren Gruppen und teilen Arbeitsschritte selbstständig in der Gruppe auf.
Persönliche Kompetenz:	Die Studierenden organisieren ihre Tätigkeit mittels eines eigenen Zeitplans.
Lehrveranstaltungen:	
Industrial Internet-of-Things	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS

Themen:	<p>Die Veranstaltung vermittelt einen Überblick über der Industrial Internet of Things (IIoT) und dessen Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen IIoT,</li> <li>- Referenzmodelle</li> <li>- Anforderungen an industrielle Kommunikationstechnik</li> <li>- Datenaustausch und Informationsmodellierung</li> <li>- Plattformen und Architekturen</li> <li>- Drahtlose Sensornetzwerke</li> <li>- Anwendungen und Geschäftsmodelle des IIoT</li> <li>- Auswirkungen des IIoT auf die Fertigung</li> <li>- Sicherheit im IIoT (Security)</li> <li>- Effizienter Datenverarbeitung im IIoT</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bök, P.-B. et al.: Computernetze und Internet of Things; Springer-Verlag, 2020</li> <li>- Meinhardt, S.: IoT Best Practices; Springer Verlag, 2020</li> <li>- Vogel-Heuser, B. et al. (Hrsg.): Handbuch Industrie 4.0, Springer Reference Technik</li> </ul>
Labor Industrial Internet-of-Things	
Typ:	Labor
Umfang:	2 SWS
Themen:	Praktische Umsetzung einer ausgewählten Anwendung im Bereich des IIoT.
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Datenblätter/Dokumentation der verwendeten Komponenten</li> <li>- Meinhardt, S.: IoT Best Practices; Springer Verlag, 2020</li> </ul>

<b>Fahrzeugelektronik</b>	
<b>formale Angaben:</b>	
Semester:	4
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Grundlagen der technischen Informatik und Elektrotechnik I und II
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund, Fahrzeuginformatik, Fahrzeuginformatik im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Dirk Sabbert
<b>Qualifikationsziele:</b>	
Fachliche Kompetenz:	Studierende überblicken und begreifen die grundlegenden Strukturen, Anforderungen und Umsetzungsmethoden mechatronischer Systeme im Automobil aus den Bereichen Safety, Antrieb und Fahrwerk. Sie berechnen und bewerten die Schlüsselparameter der Systeme und entwickeln eigene Lösungsansätze für neue mechatronische Szenarien.
Methodische Kompetenz:	Studierende nutzen diverse Messgeräte und mathematische Analysetools (z.B. Excel) zur Bewertung der Ergebnisse
Sozialkompetenz:	Studierende arbeiten in Gruppen zusammen, tauschen Ergebnisse aus und stellen ihre Ergebnisse vor. Sie kommunizieren aktiv über Gruppen hinweg und lösen gemeinsam Problemstellungen und Konflikte.
Persönliche Kompetenz:	Studierende bereiten sich selbstständig und zielgerecht auf vorgegebene Aufgabenstellungen (theoretisch und praktisch) vor. Sie bearbeiten Problemstellungen innerhalb gegebener Zeitfenster und setzen dafür ein eigenes Zeitmanagement um.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>Elektronische Fahrzeugsysteme</b>	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	3 SWS

Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen: Mechatronische Systeme, Architekturen, Vernetzung, automobiler Steuergeräte,</li> <li>- Umweltauflagen, EMV, Schutzmaßnahmen</li> <li>- Systeme der passiven Sicherheit</li> <li>- Elektronische Bremsen- und Fahrwerksregelung</li> <li>- Elektronisches Motormanagement, Nebenaggregate</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autoelektrik/Autoelektronik: Systeme &amp; Komponenten (Bosch)</li> <li>- Sicherheits- und Komfortsysteme (Bosch)</li> </ul>
Labor Elektronische Fahrzeugsysteme	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	Magnetventile, Elektromotoren, Beschleunigungsmessung
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autoelektrik/Autoelektronik: Systeme &amp; Komponenten (Bosch)</li> <li>- Sicherheits- und Komfortsysteme (Bosch)</li> </ul>

Qualitätsmanagement im Product Lifecycle	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Wirtschaft
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 120
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Kai Wundram
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Die Studierenden kennen Grundlagen des QM, der Fehlervermeidung, Garantie und Kulanz, der Produktbeobachtung und Produkthaftung. Weiterhin erlernen sie Strukturen und Inhalte von Daten und Dokumenten sowie Grundlagen des Anforderungs- und Änderungsmanagements.
Methodische Kompetenz:	Die Studierenden können das erlernte Wissen abrufen, wiedergeben und auf unbekannte Problemstellungen anwenden. Die Studierenden können kleinere bis mittlere Problemstellungen aus den behandelten Fachgebieten eigenständig lösen.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden diskutieren in den Übungen Lösungsansätze und setzen diese um.
Lehrveranstaltungen:	
Produkt- und Qualitätsbeobachtung	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS

Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufteilung der Produkt- und Qualitätsbeobachtung</li> <li>• Kontrollmöglichkeiten</li> <li>• Kundeneingangsgrößen</li> <li>• Beeinflussung in Bezug auf CoO/Servicefähigkeit</li> <li>• Fehlerarten (Konstruktions-, Produktions- und Instruktionsfehler)</li> <li>• Ersatzteile: Neuteile und Plagiate</li> <li>• Gewährleistung für Neu- und Gebrauchtwagen</li> <li>• Garantie und Mobilitätsgarantie; Kulanz</li> <li>• Produkthaftung und Rückrufaktionen</li> <li>• Beweislast und Beweislastumkehr</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pfeifer, T., Schmitt, R.: Masing Handbuch Qualitätsmanagement. 6. Auflage, München: Carl Hanser Verlag, 2021</li> <li>• Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure. München: Hanser Verlag, 2018.</li> <li>• Richter, J.: Die Garantie als Marketinginstrument in der Automobilindustrie. Münster: Lit Verlag, 1997</li> <li>• Eisenberg, C.: Produkthaftung : Kompaktwissen für Betriebswirte, Ingenieure und Juristen. München: Oldenburg Verlag, 2014</li> <li>• Brückner, C. et al: Qualitätsmanagement: das Praxishandbuch für die Automobilindustrie. München: Hanser, 2019</li> </ul>
Dokumentenmanagement und -security	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<p>Die Studierenden erlernen die systematische Spezifikation von Dokumenten mit deren Dateninhalten und Steuerungselementen zum prozessgerechten und prozesssicheren Umgang. Für die praxisgerechte Verwendung und Verbreitung von Dokumenten werden Redundanzminimierungsverfahren vorgestellt und Dokumentenschutzverfahren eingeführt. Die Themen werden jeweils theoretisch vorgestellt und mit Praxisaufgaben und praktischen Demonstrationen in der Lehrveranstaltung untermauert. Dazu können die Studierenden während der VL mit eigenen Windows-Computer aktiv die Dokumentenschutzverfahren anwenden, z.B. HASH-CALC und GPG4WIN.</p>
Literatur:	<p>Handbuch zum Freeware-Software-Programm „GPG4WIN“  Klaus Schmech: Kryptografie, Verfahren, Protokolle, Infrastrukturen; iX Edition; dpunkt.verlag 978-3-89864-435-8 oder aktualisierte Auflagen</p>

<b>Sensorik und Aktorik</b>	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	semesterweise
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Grundlagen der technischen Informatik und Elektrotechnik I und II, Elektronik und Messtechnik
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund, Fahrzeuginformatik, Fahrzeuginformatik im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Dirk Sabbert
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende kennen sich mit den wichtigsten Basis-Sensoren und Aktoren zur Realisierung mechatronischer Systeme aus. Sie analysieren mechatronische Anforderungen und wählen passende Sensoren/Aktoren entsprechend aus. Sie berechnen die zugehörigen elektronischen Schaltungen und bewerten die Ergebnisse im Rahmen praktisch ausgeführter Versuche.
Methodische Kompetenz:	Studierende nutzen diverse Messgeräte und mathematische Analysetools (z.B. Excel) zur Bewertung der Ergebnisse.
Sozialkompetenz:	Studierende arbeiten in Gruppen zusammen, tauschen Ergebnisse aus und stellen diese vor. Sie kommunizieren aktiv über Gruppen hinweg und lösen gemeinsam Problemstellungen und Konflikte.
Persönliche Kompetenz:	Studierende bereiten sich selbstständig und zielgerecht auf vorgegebene Aufgabenstellungen (theoretisch und praktisch) vor. Sie bearbeiten Problemstellungen innerhalb gegebener Zeitfenster und setzen dafür ein eigenes Zeitmanagement um.
Lehrveranstaltungen:	
Sensorik	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS

Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau, Klassifizierung, Eigenschaften und physikalische Grundlagen von Sensoren.</li> <li>- Messmethoden und Messschaltungen für Strom, Spannung, elektrischer Widerstand, Kapazität, Induktivität</li> <li>- Aktive Sensoren/Vorstellung aktiver Sensoren: Hall, Piezo, elektrodynamisch und LIDAR/RADAR</li> <li>- Passive Sensoren: Ohmsche, kapazitive (z.B. Beschleunigungs- und Gierratensensoren), induktive</li> </ul>
Literatur:	Elektrische Messtechnik (Elmar Schrüfer)
Aktorik	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	1 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Leistungselektronik für Aktoren</li> <li>- Elektromotoren, Linearmagnete, Piezoaktoren</li> <li>- Vorstellung automobiler Aktoren (z.B. Magnetventile und Elektromotoren)</li> </ul>
Literatur:	Autoelektrik / Autoelektronik: Systeme und Komponenten (Bosch)
Labor Sensorik	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperatursensoren.</li> <li>- Potentiometrische Weg- und Winkelmessung.</li> <li>- Dehnungsmessung, Widerstandsbrücken.</li> <li>- Methoden der Drehzahlmessung.</li> </ul>
Literatur:	Elektrische Messtechnik (Elmar Schrüfer)

KFZ- Sachverständigenwesen	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Grundlagen Fahrzeugphysik, Technische Mechanik I, II und III, Elektronik und Messtechnik
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Stefan Goß
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Die Studierenden kennen das Berufsbild der KFZ-Sachverständigen und das zugehörige fachliche Profil.
Methodische Kompetenz:	Die Studierenden kennen die Theorie und reflektieren diese in der Praxis, z.B. auf Exkursion oder im Labor. Die Studierenden interpretieren EU-Richtlinien und Verordnungen und wenden diese Vorgaben an.
Sozialkompetenz:	Im Praxisteil lernen die Studierenden, wie ein Sachverständiger mit Kunden kommuniziert und welche Wirkung seine professionelle Sprache auf den Kunden hat.
Lehrveranstaltungen:	
KFZ- Sachverständigenwesen I	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS

Themen:	<p>Das Berufsbild des KFZ-Sachverständigen wird erarbeitet Grundsätzliche Einflüsse aus dem Markt und die verschiedenen Marktbeteiligten werden erläutert. Zu berücksichtigende Richtlinien und Verordnungen (national, Europa) werden dargestellt Präventive Aufgaben des KFZ-Sachverständigen werden vertieft:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gegenstandsprüfung: Typprüfung/Typgenehmigung von Fahrzeugen und Fahrzeugteilen, Abläufe und Inhalte der Hauptuntersuchung von Fahrzeugen</li> <li>- Personenprüfung: Fahrerlaubnisprüfung</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aftersales in der Automobilwirtschaft, 3. Auflage 2017, ISBN 978-3-574-60087-6, ASP-Buch</li> <li>- H.-H. Braess, U. Seiffert: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg, 9. Auflage 2021,</li> <li>- Heribert Braun: Die Hauptuntersuchung §29, §47a und weitere“, ISBN 978-3-7812-1840-6 (oder Folge-Auflagen)</li> <li>- Bierhoff, Braun, Meyer, Möbus, Mylius: Der Kraftfahrersachverständige, Kirschbaumverlag 978-3-7812-1840-6</li> </ul>
KFZ- Sachverständigenwesen II	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<p>Präventive Aufgaben des KFZ-Sachverständigen werden vertieft: elektronische Hauptuntersuchung an gegenwärtigen Fahrzeugtypen und unter Berücksichtigung neuer elektronischer Fahrzeugentwicklungen. Die ereignisbezogene Aufgabe des KFZ-Sachverständigen wird betrachtet, nämlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schadensfallbegutachtung</li> <li>- KFZ-Haftpflichtversicherung</li> </ul> <p>Die Vorlesung soll teilweise – wenn organisatorisch möglich – in der hochschuleigenen KFZ-Werkstatt oder bei einer Prüforganisation erfolgen</p>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Braun, Krautscheid: Die Hauptuntersuchung Digital, ASP-Buch Vogelverlag</li> <li>- Erkennen und Bewerten von Mängeln an elektronischen Systemen und Bauteilen im Kraftfahrzeug, Kirschbaum-Verlag, 978-3781219205</li> <li>- Veröffentlichungen der deutschen Zentralen Stelle unter <a href="http://www.fsd-web.de">www.fsd-web.de</a></li> </ul>

Batterie- und Brennstoffzellentechnik	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Thermodynamik und Strömungslehre I
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 60 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. habil. Robin Vanhaelst
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende geben grundlegende Zusammenhänge der Batterie- und Brennstoffzellentechnik wieder und erläutern detailliert die zugrundeliegenden Konzepte
Methodische Kompetenz:	Die erlernten Methoden werden in der Laborveranstaltung angewandt und Studierende präsentieren ihre Ergebnisse. Studierende bearbeiten die gestellten Laboraufgaben und erstellen einen Laborbericht.
Sozialkompetenz:	Studierende arbeiten in einem Team.
Lehrveranstaltungen:	
Batterie- und Brennstoffzellentechnik	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	3 SWS

Themen:	<u>Inhalte Batterietechnik:</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einleitung, Geschichte - Batterietechnik</li> <li>2. Aufbau und Funktion von Lithium-Ionen-Batterien</li> <li>3. Eigenschaften von Lithium-Ionen-Batterien</li> <li>4. Fertigung von Batteriezellen II</li> <li>5. Kostenanalyse und Ressourcenbedarf</li> <li>6. Batteriemangement</li> <li>7. Montageprozess eines Batteriemoduls und Batteriepacks</li> <li>8. Anwendungsbeispiele in der Fahrzeugtechnik</li> </ol> <u>Inhalte Brennstoffzellentechnik:</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geschichte</li> <li>2. Thermodynamik der Brennstoffzelle</li> <li>3. Aufbau Brennstoffzellensysteme</li> <li>4. Regenerative Wasserstoffwirtschaft</li> <li>5. Anwendungsbeispiele in der Fahrzeugtechnik</li> </ol>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Günther Cerbe, Gernot Wilhelms Technische Thermodynamik, 19. Auflage Carl Hanser Verlag, München 2021 ISBN 978-3-446-46519-0</li> <li>- Reiner Korthauer Handbuch Lithium-Ionen-Batterie Springer Verlag ISBN 978-3-642-30652-5</li> <li>- Kurzweil, Peter Brennstoffzellentechnik Springer Verlag ISBN 978-3-658-14934-5</li> </ul>
Labor Batterie- und Brennstoffzellentechnik	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	<u>Labor Batterietechnik:</u> Herstellung, Aufbau, Inbetriebnahme, Zyklisierung und post-Mortem Analyse einer Lithium-Ionen-Batterie <u>Labor Brennstoffzellentechnik:</u> Betrieb und Analyse einer PEM in der Fahrzeugtechnik
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Günther Cerbe, Gernot Wilhelms Technische Thermodynamik, 19. Auflage Carl Hanser Verlag, München 2021 ISBN 978-3-446-46519-0</li> <li>- Reiner Korthauer Handbuch Lithium-Ionen-Batterie Springer Verlag ISBN 978-3-642-30652-5</li> <li>- Kurzweil, Peter Brennstoffzellentechnik Springer Verlag ISBN 978-3-658-14934-5</li> </ul>

Engineering and Maintenance im Product Lifecycle	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Konstruktion
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle systems im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Kai Wundram
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Die Studierenden kennen Aspekte der instandhaltungsgerechten Konstruktion, der Instandhaltbarkeit und Wirtschaftlichkeit. Weiterhin erlernen sie Strategien und Konzepte der Instandhaltung, Planungsstrategien und Instandsetzungsverfahren.
Methodische Kompetenz:	Die Studierenden können das erlernte Wissen abrufen, wiedergeben und auf unbekannte Problemstellungen anwenden. Die Studenten können kleinere bis mittlere Problemstellungen aus den behandelten Fachgebieten eigenständig lösen.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden diskutieren in den Laboren Lösungsansätze, setzen Versuche um und dokumentieren die Ergebnisse.
Lehrveranstaltungen:	
Lifecycle- orientiertes Engineering	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS

Themen:	<p>Die Studenten erlernen grundlegende Zusammenhänge der lebenszyklusgerechten und servicefreundlichen Konstruktion. Dazu werden die technische Komplexität moderner Fahrzeuge (mechanisch, elektrisch und elektronisch) sowie die Auswirkungen auf eine instandhaltungsgerechte Konstruktion betrachtet. Des Weiteren werden erforderliche Anforderungen aus dem Service und Recycling an die Konstruktion formuliert.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planen und gestalten bei der Produktentwicklung</li> <li>• instandhaltungsgerechte Konstruktion</li> <li>• analysieren und bewerten</li> <li>• Instandhaltbarkeit und Wirtschaftlichkeit</li> <li>• Recyclinggerechtigkeit</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dombrowski, U. et al: After Sales Service, Springer Verlag, Berlin, 2020</li> <li>- Pischinger, S., Seiffert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2021.</li> <li>- Reif, K.: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, Hrsg. Robert Bosch GmbH, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2022</li> <li>- Reif, K.: Automobilelektronik, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014</li> </ul>
<b>Instandsetzung und Instandhaltung</b>	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	1,5 SWS
Themen:	<p>Die Studenten erlernen die Arbeitsinhalte und Arbeitsabläufe der Instandsetzung und Instandhaltung. Dazu werden Arbeitsprozesse, Planungsverfahren, Investitions- und Schulungskonzepte sowie technische Ausstattungsmerkmale in Werkstätten vermittelt und an Beispielen erarbeitet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategien und Konzepte der Instandhaltung (IH)</li> <li>• Zeitermittlung der Instandhaltung, Planungsstrategien</li> <li>• Instandhaltbarkeit und Zuverlässigkeitstechnik</li> <li>• Instandhaltbarkeit in Verträgen</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baumast, A., Pape, J.: Betriebliches Nachhaltigkeitsmanagement, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 2022</li> <li>- Pischinger, S., Seiffert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2021.</li> <li>- Pawellek, G.: Integrierte Instandhaltung, Springer Vieweg, Berlin, 2016</li> </ul>
<b>Labor Instandsetzung und Instandhaltung</b>	
Typ:	Labor
Umfang:	0,5 SWS

Themen:	<p>Das Labor findet in der KFZ-Werkstatt der Fakultät Fahrzeugtechnik statt, die über die relevante Werkstattausrüstung mit Hebebühne, LTE-Prüfplatz, Bremsenprüfstand und Diagnoseequipment verfügt. Ergänzend können Besuche in Fremdbetrieben, z. B. für Scheibenreparaturen, erfolgen.</p> <p>Die Studenten werden z. B. in folgenden Themen unterwiesen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• euP (elektrisch unterwiesene Person)</li><li>• Karosserie ausbeulen</li><li>• Scheinwerfer einstellen</li><li>• Zahnriemen wechseln</li></ul>
Literatur:	Ggf. werden begleitende Laborunterlagen zur Verfügung gestellt.

<b>Retail Management im Wandel</b>	
<b>formale Angaben:</b>	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Kai Wundram
<b>Qualifikationsziele:</b>	
Fachliche Kompetenz:	Die Studierenden kennen Servicekonzepte, Kundenorientierung und -zufriedenheit, Qualitätsaspekte sowie deren Messung und Bewertung. Weiterhin erlernen sie Grundlagen des Retailmanagements, Marketings und der Logistik sowie deren Übertragung auf Aftersales/Service.
Methodische Kompetenz:	Die Studierenden können das erlernte Wissen abrufen, wiedergeben und auf unbekannte Problemstellungen anwenden. Die Studenten können kleinere bis mittlere Problemstellungen aus den behandelten Fachgebieten eigenständig lösen.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden diskutieren in den Übungen Lösungsansätze und setzen diese um.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>Servicekonzepte und Servicequalität</b>	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS

Themen:	<p>Die Studenten erlernen, wie Kundenzufriedenheit im Service durch systematische Marketing- und Qualitätsprozesse geplant, erlangt und gemessen werden kann. Eine besondere Berücksichtigung erfahren die Themen Kundenzufriedenheitsmessung und Verbesserung der Kundenzufriedenheit. Weiterhin werden grundlegende Zusammenhänge zur Erhebung von Daten und die aus den gewonnenen Ergebnissen abzuleitenden Aktionen bei Fahrzeugherstellern, Importeuren und Händlern erlernt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenmanagement (Datenstrukturen, Erfassung, Bewertung, Analyse)</li> <li>• Stichprobenerhebungen (Größe, Relevanz, Eignung)</li> <li>• Datenmanagement in globalen Märkten</li> <li>• Fehleranalyse bei Feldproblemen</li> <li>• Wissenstransfer im Handel</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mertens, P. et al: Grundzüge der Wirtschaftsinformatik, Springer Gabler, Berlin 2017.</li> <li>- Bruhn, M.: Qualitätsmanagement für Dienstleistungen, Springer Gabler, Berlin, 2020.</li> </ul>
Marketing und Logistik im Service	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<p>Studierende erlernen die grundlegenden Zusammenhänge der marktorientierten Unternehmensführung im Bereich Service. Hierzu wird die Marketingsituation von Unternehmen analysiert. Dazu zählen Analysen der Ressourcen eines Unternehmens (finanziell, personell, Know How) sowie der Marktumwelt. Die Situationsanalyse bildet die Basis für die Ziel- und Strategieplanung sowie die operativen Marktmaßnahmen eines Unternehmens.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• marktorientierte Unternehmensführung</li> <li>• Marketing-Kategorien</li> <li>• verhaltenswissenschaftliche Aspekte</li> <li>• Marketing-Forschung</li> <li>• Ziele und Basisstrategien des Marketings</li> <li>• Instrumente der Absatzmarktgestaltung</li> <li>• Marketing im Bereich der Dienstleistungen</li> </ul>
Literatur:	<p>Fritz, W.; Oelsnitz, D.: Marketing: Elemente marktorientierter Unternehmensführung, Kohlhammer, Stuttgart, 2019.  Bruhn, M.: Relationship-Marketing: das Management von Kundenbeziehungen, Vahlen, München, 2016.  Diez, W.: Automobil-Marketing, Vahlen, München, 2015.  Kotler, P.: Grundlagen des Marketing, Pearson, Halbergmoos, 2022.  Ebel, B. et al: Automotive Management: Trends und Ausblick für die Automobilindustrie, Springer Gabler, Berlin, 2014</p>

### Wahlpflichtmodule für den Themenblock "Smart Production and Industrial Engineering (SPIE)

Powertrain	
formale Angaben:	
Semester:	4
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Udo Becker
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Die Studierenden können durch eine wissenschaftlich-detaillierte und vor allem technologieoffene Betrachtung moderner Antriebskonzepte diese fachlich richtig einordnen und deren Vor- und Nachteile neutral bewerten.
Methodische Kompetenz:	Studierende können anhand antriebstechnisch relevanter Parameter die Vor- und Nachteile des jeweiligen Antriebskonzeptes fundiert analysieren und somit, technisch kompetent, die wirtschaftlichsten und ökologisch vertretbaren Einsatzmöglichkeiten aufzeigen.
Sozialkompetenz:	Organisierte, teamorientierte und praxisnahe Arbeit in der Vorlesung und im Labor zur Findung technologieoffener Lösungen der Aufgabenstellung.
Persönliche Kompetenz:	Studierende erarbeiten unter Anleitung und verantwortlich für die Einhaltung der gesetzlichen Sicherheitsstandards eigenständig fachliche Lösungen.
Lehrveranstaltungen:	
Fahrzeugantriebe	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	3 SWS

Themen:	<p>Allgemeine Grundlagen der Fahrzeugantriebe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ökologische und ökonomische Betrachtung moderner Antriebe</li> <li>• Notwendige Zugkraft für den Antrieb / Zugkrafthyperbel</li> </ul> <p>Klassische Fahrzeugantriebe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbrennungsmotoren (Kohlenwasserstoff, Wasserstoff, e-Fuels)</li> <li>• Antriebsstränge und deren Auslegung</li> </ul> <p>Hybridantriebe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikro-Hybrid / Mild-Hybrid</li> <li>• Voll- und Plug-in-Hybrid</li> </ul> <p>Brennstoffzellentechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik der Brennstoffzelle</li> <li>• Aufbau eines Brennstoffzellensystems</li> <li>• Betrieb eines Brennstoffzellensystems</li> <li>• Wasserstoffherstellung und Infrastruktur</li> </ul> <p>Elektrische Fahrzeugantriebe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antriebstopologien</li> <li>• Fahrstrategien</li> <li>• Auslegung des elektrischen Antriebs- und Speichersystem eines BEV</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• "Antriebsstrangsysteme in Kraftfahrzeugen" B. Mashadi, D. Crolla</li> <li>• „Elektrifizierung des Antriebsstrangs“ H. Tschöke, P. Gutzmer, Th. Pfund</li> <li>• "Alternative Antriebe für Automobile" Cornel Stan 2015 Springer-Verlag, Berlin Heidelberg</li> <li>• "Hybridfahrzeuge" Peter Hofmann, ISBN 978-3-211-89190-2, Springer Wien New York</li> <li>• "Konventioneller Verbrennungskraftmaschinen und Hybridantriebe" Konrad Reif, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden, 2016</li> </ul>
Labor Fahrzeugantriebe	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	<p>Teil 1: Simulation des Kraftstoffverbrauches nach WLTP</p> <p>Teil 2: Simulative Auslegung des elektrischen Antriebs- und Speichersystem eines BEV</p>
Literatur:	Laborskripte

Kunststofftechnik in der Großserienproduktion	
formale Angaben:	
Semester:	4
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	keine
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Max Ehleben
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende benennen und beschreiben die Verfahren der Kunststoffverarbeitung. Sie haben Kenntnis von den Materialeigenschaften, den Fertigungseinflüssen und den Gestaltungsregeln der Kunststoffe.
Methodische Kompetenz:	Studierende analysieren, katalogisieren und bewerten Konstruktionen und entwerfen selbstständig eigene konstruktive Konzepte.
Sozialkompetenz:	Studierende kommunizieren und kooperieren in Gruppen, um eine Aufgabenstellung im Labor verantwortungsvoll zu lösen.
Lehrveranstaltungen:	
Kunststofftechnik	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	1,5 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften thermoplastischer Kunststoffe</li> <li>• Eigenschaften von Polymerschmelzen, Rheologie thermoplastischer Kunststoffschmelzen</li> <li>• Fertigungseinflüsse</li> <li>• Dimensionierung</li> <li>• Gestaltungsregeln</li> </ul>

Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsbegleitende Skripte</li> <li>• Erhard, G.: Konstruieren mit Kunststoffen</li> <li>• Ehrenstein, G.W.: Mit Kunststoffen konstruieren</li> <li>• Brinkmann, T.: Handbuch Produktentwicklung mit Kunststoffen</li> <li>• Baur, Brinkmann, Osswald, Rudolph, Schmachtenberg: Saechtling Kunststoff Taschenbuch</li> </ul>
Kunststoffverarbeitung	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	1,5 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spritzgießen</li> <li>• Extrudieren</li> <li>• Blasformen</li> <li>• sonstige Verfahren</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsbegleitende Skripte</li> <li>• Hopmann, CH.; Michaeli, W.: Einführung in die Kunststoffverarbeitung</li> <li>• Baur, Brinkmann, Osswald, Rudolph, Schmachtenberg: Saechtling Kunststoff Taschenbuch</li> <li>• Bonten, C.: Kunststofftechnik Einführung und Grundlagen</li> </ul>
Labor Kunststofftechnik	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laborversuch Spritzgießen</li> <li>• Laborversuch Kunststoffprüfung</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laborskripte</li> </ul>

<b>Arbeitsorganisation</b>	
formale Angaben:	
Semester:	4
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Wirtschaft
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Heinz-Rainer Hoffmann
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende kennen die Inhalte der REFA-Grundausbildung mit den Ablauf- und Zeitarten, das REFA-Arbeitssystem, die REFA-Zeitstudie inkl. Leistungsgradbeurteilung, Verteilzeitermittlung inkl. Multimomentaufnahme, Rüstzeitminimierung, Vergleichen und Schätzen, Planzeitermittlung, Systeme vorbestimmter Zeiten, Entgeltgestaltung.
Methodische Kompetenz:	Studierende können Arbeitssysteme gestalten, Zeitstudien durchführen und auswerten inkl. Leistungsgradbeurteilung, Verteilzeiten ermitteln, Multimomentaufnahme durchführen, Gruppen- und Mehrstellenarbeit organisieren, Rüstzeiten minimieren, Planzeitkataloge ermitteln, Kostenkalkulationen durchführen, Entgeltermittlungen durchführen. Nach vorgegebenen Aufgabenstellungen erarbeiten die Studierenden selbstständig Problemlösungen.
Sozialkompetenz:	Studierende arbeiten in Arbeitsgruppen und entwickeln die Lösungen in Teamarbeit.
Lehrveranstaltungen:	
Arbeitsorganisation	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	3 SWS

Themen:	Analyse und Gestaltung von Prozessen, REFA-Arbeitssystem, Arbeitsorganisation, Lean Production und digitale Arbeitswelt, Arbeitsdatenmanagement, Ermittlung und Anwendung von Prozessdaten, REFA-Zeitstudie mit Leistungsgradbeurteilung, Verteilzeiten/Multimomentaufnahme, Rüstzeiten, Vergleichen und Schätzen, Planzeitbausteine, Systeme vorbestimmter Zeiten (MTM), Entgeltgestaltung
Literatur:	Heeg F.J.: Moderne Arbeitsorganisation, München Hanser REFA: Methodenlehre d. Betriebsorganisation, München Hanser, REFA Grundschein 100, REFA-Fachverband e.V. Darmstadt, Binner H.: Integriertes Organisation- und Prozessmanagement, München Hanser
Labor Arbeitsorganisation	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	Analyse und Gestaltung von Prozessen, REFA-Arbeitssystem, Arbeitsdatenmanagement, Ermittlung und Anwendung von Prozessdaten, REFA-Zeitstudie mit Leistungsgradbeurteilung, Verteilzeiten/Multi-momentaufnahme, Rüstzeiten, Vergleichen und Schätzen, Planzeitbausteine,
Literatur:	REFA: Methodenlehre d. Betriebsorganisation, München Hanser, REFA Grundschein 100, REFA-Fachverband e.V. Darmstadt,

Fahrzeugexterieur	
formale Angaben:	
Semester:	4
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Technische Mechanik, Festigkeitslehre
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Martin Müller
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende kennen die Anforderungen an Karosserien, die Grundlagen der strukturmechanischen Berechnungsschritte, Zusammenhänge der Fahrzeugkomponenten sowie die wichtigsten Eigenschaften der eingesetzten Materialien.
Methodische Kompetenz:	Studierende erlangen die Fertigkeit, Strukturbauteile auszulegen und zu dimensionieren. Sie können Leichtbaupotenziale erkennen und benennen sowie Optimierungen in Richtung unterschiedlicher Zielgrößen durchführen. Sie berücksichtigen Schnittstellen zu anderen Fachbereichen. Studierende präsentieren und reflektieren eigene Ergebnisse bzw. Ergebnisse aus Gruppenarbeiten unter Verwendung von geeigneten wissenschaftlichen Quellen.
Sozialkompetenz:	Studierende erarbeiten und diskutieren ausgewählte Aufgabenstellungen in Gruppen (Teamkompetenz). Konflikte lösen sie nach Möglichkeit eigenverantwortlich (Konfliktkompetenz).
Lehrveranstaltungen:	
Karosserieentwicklung	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	4 SWS

<p>Themen:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Karosserie Bezeichnungen, Anforderungen, Schwingverhalten, Bauweisen, Schnittkatalog</li> <li>• Werkstoffe im Karosseriebau (Stahlgüten, Leichtmetalle, FVK)</li> <li>• Steifigkeit und Festigkeit Biegung und Torsion, Sonderfall Cabriolet, Knotensteifigkeit</li> <li>• Auslegung Strukturelemente Vorgehensweise, Materialauswahl, Lastfälle Stabilität (Plattenbeulen, Nachbeulbereich) Blechflächen (Punkt- und Flächenlasten) Krafteinleitung</li> <li>• Strukturentwurf</li> <li>• Leichtbau in der Karosserieentwicklung</li> <li>• Fügetechniken im Karosseriebau</li> <li>• Türen und Klappen Bauweisen Komponenten, Auslegung</li> </ul>
<p>Literatur:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Springer Vieweg Verlag, 2019</li> <li>• Grabner, J.: Konstruieren von Pkw-Karosserien, Springer Verlag, 2006</li> </ul>

Regelungstechnik	
formale Angaben:	
Semester:	4
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Mathematik I, Mathematik II, Mathematik III
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund, Fahrzeuginformatik, Fahrzeuginformatik im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Bernd Lichte
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Die Studierenden beschreiben lineare, dynamische Systeme im Zeitbereich, im Frequenzbereich und im Bildbereich. Sie analysieren Regelkreise im Hinblick auf Stabilität, stationäre Genauigkeit sowie auf Führungs- und Störverhalten.
Methodische Kompetenz:	Die Studierenden implementieren Regelstrecken und Regelkreise mit dem Simulationswerkzeug MATLAB/Simulink und analysieren das Systemverhalten. Sie wenden systemische Denk- und Arbeitsweisen sowie regelungstechnische Methoden an. Die Studierenden wenden das erlernte Fachwissen an und vertiefen ihre regelungstechnischen Kenntnisse selbständig. Sie beschreiben und präsentieren Lösungen zu regelungstechnischen Aufgabenstellungen.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden vertiefen ihre Fähigkeit in Gruppen zu arbeiten und Aufgabenstellungen im Team zu lösen.
Lehrveranstaltungen:	
Regelungstechnik	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	3 SWS

Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung linearer zeitinvarianter Systeme in der Regelungstechnik</li> <li>• Mathematische Beschreibung linearer zeitinvarianter Systeme</li> <li>• Übertragungsfunktion, Bode-Diagramm und Nyquist-Ortskurve</li> <li>• Standardregelkreis und Wirkungsplanalgebra</li> <li>• Stabilität, stationäre Genauigkeit und transientes Verhalten des Regelkreises</li> <li>• Klassische lineare Regler-Strukturen</li> <li>• Regler-Entwurf im Bode-Diagramm, mit Wurzelortskurve und mit Einstellregeln</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript zur Vorlesung</li> <li>• Föllinger, O.: Regelungstechnik</li> <li>• Lutz H.; Wendt W.: Taschenbuch der Regelungstechnik</li> <li>• Lunze, J.: Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen</li> <li>• Franklin, G. F.; Powell, J. D.; Emami-Naeini, A.: Feedback Control of Dynamic Systems</li> </ul>
Labor Regelungstechnik	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulation und Reglerentwurf für technischer Systeme mit MATLAB</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript zur Laborveranstaltung</li> </ul>

Industrial Internet -of- Things	
formale Angaben:	
Semester:	4
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	„Einführung in die Programmierung mit C“, „Labor Computernetze“ oder „Internet of Things Grundlagen“
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Fahrzeuginformatik, Fahrzeuginformatik im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 60 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Michael Kolbus
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Die Studierenden kennen die Potentiale der Vernetzungen und intelligenten Maschinen in Produktion und Automatisierung. Sie sind in der Lage, das Gelernte beim Entwurf eines Geräts im Internet der Dinge anzuwenden.
Methodische Kompetenz:	Die Studierenden wenden gelernte Algorithmen an. Sie können geeignete Netzwerkprotokolle für ein Problem auswählen und wissen um die Notwendigkeit, die Netzwerke abzusichern. Sie reflektieren den Einfluss und die Auswirkungen einer höheren Automatisierung auf die Gesellschaft.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden arbeiten in kleineren Gruppen und teilen Arbeitsschritte selbstständig in der Gruppe auf.
Persönliche Kompetenz:	Die Studierenden organisieren ihre Tätigkeit mittels eines eigenen Zeitplans.
Lehrveranstaltungen:	
Industrial Internet -of- Things	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS

Themen:	<p>Die Veranstaltung vermittelt einen Überblick über der Industrial Internet of Things (IIoT) und dessen Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen IIoT,</li> <li>• Referenzmodelle</li> <li>• Anforderungen an industrielle Kommunikationstechnik</li> <li>• Datenaustausch und Informationsmodellierung</li> <li>• Plattformen und Architekturen</li> <li>• Drahtlose Sensornetzwerke</li> <li>• Anwendungen und Geschäftsmodelle des IIoT</li> <li>• Auswirkungen des IIoT auf die Fertigung</li> <li>• Sicherheit im IIoT (Security)</li> <li>• Effizienter Datenverarbeitung im IIoT</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bök, P.-B. et al.: Computernetze und Internet of Things; Springer-Verlag, 2020</li> <li>• Meinhardt, S.: IoT Best Practices; Springer Verlag, 2020</li> <li>• Vogel-Heuser, B. et al. (Hrsg.): Handbuch Industrie 4.0, Springer Reference Technik</li> </ul>
Labor Industrial Internet -of- Things	
Typ:	Labor
Umfang:	2 SWS
Themen:	Praktische Umsetzung einer ausgewählten Anwendung im Bereich des IIoT.
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenblätter/Dokumentation der verwendeten Komponenten</li> <li>• Meinhardt, S.: IoT Best Practices; Springer Verlag, 2020</li> </ul>

<b>Antriebe und Steuerung in der Produktion</b>	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Thomas Kaiser
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende lernen die wichtigsten Antriebs- und Steuerungsarten i. d. Produktion
Methodische Kompetenz:	Studierende analysieren Projektaufgaben, wählen aus und berechnen geeignete Antriebe.
Sozialkompetenz:	Studierende bilden Arbeitsgruppen, definieren und verteilen Teilaufgaben und erstellen eine Projektlösung.
Lehrveranstaltungen:	
<b>Antriebe und Steuerung in der Produktion</b>	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	3 SWS
Themen:	Mechatronische Systeme und Teilsysteme, Hydraulische und pneumatische Antriebe und Steuerungen, Elektrische Antriebe und Steuerungen
Literatur:	Vorlesungsskripte
<b>Labor Antriebe und Steuerung in der Produktion</b>	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	Elektrische, pneumatische Antriebe und Steuerungen
Literatur:	Versuchsunterlagen

Fahrzeugrecycling	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90
Modulverantwortlich:	N.N.
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende kennen die gesetzlichen Anforderungen zur umwelt- und recyclingorientierten Produktentwicklung sowie zum Recycling von End-of-Life-Automobilen und deren technische Umsetzung in der Praxis.
Methodische Kompetenz:	Studierende sind in der Lage, konstruktive Lösungen zu beurteilen sowie Recyclingprozesse zu modellieren und auf Bauteile und Werkstoffe des Automobilbaus anzuwenden. Studierende wenden erlernte analytische Methoden selbständig auf konkrete Fragestellungen an
Sozialkompetenz:	Studierende diskutieren in den vorlesungsbegleitenden Übungen Lösungsansätze für die umwelt- und recyclingorientierte Produktentwicklung und beurteilen diese mithilfe von technischen und wirtschaftlichen Kennzahlen.
Lehrveranstaltungen:	
Recyclingtechnologie	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	Begriffsbestimmungen, Verfahrenstechnik im Recycling, Beispiele, Ganzheitliche Betrachtungen, Wirtschaftlichkeit, Recycling- und umweltgerechtes Konstruieren, Exkursion(en) zu einschlägigen Recyclingbetrieben

Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskripte</li> <li>• Brinkmann T. u.a.: Umwelt- und recyclinggerechte Produktentwicklung, WEKA- Verlag, aktuelle Auflage</li> </ul>
Fahrzeugrecycling	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automobilwerkstoffe</li> <li>• Schäden in metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen</li> <li>• Wiederverwendung und Weiterverwendung von Automobilbauteilen</li> <li>• Verfahrenstechnische Grundlagen zur Zerkleinerung und Sortierung von Automobilwerkstoffen</li> <li>• Stoffliche und Rohstoffliche Verwertung von Automobilwerkstoffen und Betriebsstoffen</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskripte</li> <li>• Brinkmann T. u.a.: Umwelt- und recyclinggerechte Produktentwicklung, WEKA- Verlag, aktuelle Auflage</li> <li>• VDI 4042: Automobilverwertung</li> </ul>

Montagetechnik	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 60 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Jan - F. Laß
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende kennen die theoretischen Grundlagen der Roboterprogrammierung und können diese anwenden
Methodische Kompetenz:	Die Studierendenden wenden eine analytische Herangehensweise bei der Problemlösung an. Sie analysieren und bewerten relevante Fakten und nutzen dies bei der Lösung einer konkreten Aufgabenstellung.
Sozialkompetenz:	Studierende arbeiten in Zweiergruppen selbstständig und unterstützen sich gegenseitig. Übernahme der Verantwortung bei der Roboterprogrammierung in Bezug auf die Sicherheit. Auftretende Herausforderungen werden gruppenintern diskutiert und selbstständig gelöst
Persönliche Kompetenz:	Studierende bearbeiten die Inhalte eigenverantwortlich in Bezug auf Inhalt und Fortschritt.
Lehrveranstaltungen:	
Montagetechnik	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS

Themen:	In dem Modul werden die theoretischen Grundlagen der Robotertechnik anhand eines 6-Achs-Roboters Vermittelt. Dabei werden die Themen Roboteraufbau, Mechanik, Steuerung, Betriebsarten, Inbetriebnahme, Lasten, Werkzeugvermessung und Basisvermessung behandelt. Anhand von KUKA-Robotern wird die Erstellung von Programmen, Umgang mit Programmdateien, erstellen und ändern von Bewegungen, Splinebewegungen, Programmierung von externen Werkzeugen, Variablen und Vereinbarungen sowie die Nutzung von Programmablaufkontrollen vermittelt.
Literatur:	Skript
Labor Montagetechnik	
Typ:	Labor
Umfang:	2 SWS
Themen:	In den Laborveranstaltungen soll das in der Vorlesung vermittelte Wissen am Roboter selbstständig umgesetzt und gefestigt werden.
Literatur:	Skript

Industrial Engineering	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Wirtschaft, Arbeitsorganisation mit Labor
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Heinz- Rainer Hoffmann
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende kennen ganzheitliche Unternehmenssysteme bzw. Produktionssysteme, Analyse und Gestaltung von Prozessketten sowie Instrumente und Anwendung von Digitalisierungs- Bausteinen und der Transformation in eine bestehende Produktionsorganisation.
Methodische Kompetenz:	Studierende können ein ganzheitliches Unternehmenssystem bzw. Produktionssystem in 8 Stufen mit Bildungen von Visionen, Missionen, Bedrohungsszenarien über SWOT-Analyse und Balanced Scorecard entwickeln, Prozessketten über Wertstromanalyse bis Wertstromdesign analysieren und gestalten, Leistungsabstimmungen durchführen, Puffer gestalten, Produktionssteuerung durchführen und Arbeitssysteme methodisch verbessern z.B. mit der KATA-Verbesserungssystematik. Sie können über 6 Stufen die Methoden und Werkzeuge zur Analyse von Arbeitssystemen zur Einführung von Digitalisierungstools durchführen, Ziele festlegen, dabei Handlungsfelder, Funktionsfelder und Technologieanwendungen entwickeln und anwendungsorientiert auswählen, grobe Lösungen entwerfen, eine Vorzugslösung entwickeln, realisieren und konsolidieren. Die Studierenden lösen nach allgemeinen Vorgaben die gestellten Problemlösungen selbstständig an verschiedenen Anwendungsfällen.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden arbeiten in Arbeitsgruppen und entwickeln Lösungen in Teamarbeit.
Lehrveranstaltungen:	
Industrial Engineering	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	3 SWS

Themen:	<p>Ganzheitliche Unternehmenssysteme, Vision, Mission, Zielbildung, SWOT-Analyse, Balance Score Card, Bedrohungsanalyse, Controlling, übergreifende Maßnahmen, IE-Funktionen.</p> <p>Prozessketten, Analyse von Arbeitssystemen, Wertstrom, Engpass, Zielkaskadierung, Gestalten und Steuern von Arbeitssystemen und Prozessen, Wert-stromdesign, Leistungsabstimmung, Puffergestaltung, Prozessverbesserung, Produktionssteuerung.</p> <p>Digitale Transformation, Digitale Fabrikplanung, Methoden und Werkzeuge, Projektplanung mit Zielbildung, Lösungsermittlung mit Handlungsfelderbildung, Funktionen und Technologien, Gefährdungsbeurteilung, Maßnahmen ableiten, Vorzugslösung ermitteln, planen realisieren und konsolidieren.</p>
Literatur:	<p>Wöhe, Günther, Einführung in die BWL  REFA: Methodenlehre d. Betriebsorganisation, München Hanser  REFA-Skripte, REFA Ingenieurausbildung, REFA Fachverband, Darmstadt,  Stroebe, R.W. &amp; Stroebe, H.: Grundlagen der Führung, Sauer Verlag</p>
Labor Industrial Engineering	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	Digitale Transformation, Digitale Fabrikplanung (Technomatix) im Labor
Literatur:	Siemens Handbuch Technomatix, München

Werkzeugmaschinen	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund
Prüfungsform:	EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Michael Kolbus
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Die Studierenden können die Einsatzmöglichkeiten unterschiedlicher Industrieroboter für die Montage analysieren und bewerten. Bei der Entwicklung von Montagesystemen beziehen sie die Aspekte Produkt, Maschine und menschlicher Arbeiter ein. Die Studierenden wissen um die Vorteile additiver Fertigung sowie um unterschiedliche Fertigungsverfahren. Sie können entscheiden, ob die Fertigung von Mustern und Kleinserien mit Hilfe additiver Fertigung sinnvoll und wirtschaftlich ist.
Methodische Kompetenz:	Die Studierenden können Bewegungen der Werkzeugmaschinen nach verschiedenen Gesichtspunkten wie Energieverbrauch oder Zeit optimieren. Die Studierenden können das Design der Muster an den jeweiligen additiven Fertigungsprozess anpassen.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden organisieren sich in Kleingruppen und planen die Durchführung der Laboraufgabe.
Persönliche Kompetenz:	Die Studierenden können ihr eigenes Wissen einschätzen und im Projekt gezielt recherchieren.
Lehrveranstaltungen:	
Werkzeugmaschinen	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	3 SWS

Themen:	<p>Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Anwendungsbereiche der Werkzeugmaschinen (WZM) bzw. Industrierobotern. Die Veranstaltung gibt einen Einblick, wie mittels Verkettung von Maschinen die Flexibilität in der Produktion erreicht werden kann.</p> <p>Themen der Veranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gliederung der Fertigungsverfahren</li> <li>• Aufbau von WZM und Funktionsgruppen</li> <li>• Aufbau von Industrierobotern und Greifer-Technik</li> <li>• Positionsgenauigkeit von WZM und Robotern</li> <li>• Analyse und Optimierung</li> <li>• Verkettung und Vernetzung von WZM und Fertigungszellen</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brecher, C.: Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme 1, Springer Verlag,</li> <li>• Brecher, C.: Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme 3, Springer Verlag,</li> </ul>
Labor Werkzeugmaschinen	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	Planung und Auswahl von WZM für eine Fertigungsaufgabe.
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brecher, C.: Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme 1, Springer Verlag</li> <li>• Brecher, C.: Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme 3, Springer Verlag</li> </ul>

Automatisierung	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Fahrzeuginformatik, Fahrzeuginformatik im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 60 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Thomas Kaiser
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende erlernen die Grundlagen der Automatisierung und Steuerungen.
Methodische Kompetenz:	Studierende analysieren ihre Projektaufgaben, wählen geeignete Steuerungen aus und implementieren diese.
Sozialkompetenz:	Studierende arbeiten in Kleingruppen.
Persönliche Kompetenz:	Studierende erstellen einen Zeitplan.
Lehrveranstaltungen:	
Automatisierung	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	3 SWS
Themen:	Montagesysteme, Automatisierungstechniken, CNC, SPS
Literatur:	Vorlesungsskripte, Fachliteratur
Labor Automatisierung	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	Anwendung und Programmierung CNC, SPS
Literatur:	Versuchsunterlagen

## Wahlpflichtmodule für den Themenblock "Smart Automotive Development"(SAD)

Powertrain	
formale Angaben:	
Semester:	4
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Udo Becker
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Die Studierenden können durch eine wissenschaftlich-detaillierte und vor allem technologieoffene Betrachtung moderner Antriebskonzepte diese fachlich richtig einordnen und deren Vor- und Nachteile neutral bewerten.
Methodische Kompetenz:	Studierende können anhand antriebstechnisch relevanter Parameter die Vor- und Nachteile des jeweiligen Antriebskonzeptes fundiert analysieren und somit, technisch kompetent, die wirtschaftlichsten und ökologisch vertretbaren Einsatzmöglichkeiten aufzeigen.
Sozialkompetenz:	Organisierte, teamorientierte und praxisnahe Arbeit in der Vorlesung und im Labor zur Findung technologieoffener Lösungen der Aufgabenstellung.
Persönliche Kompetenz:	Studierende erarbeiten unter Anleitung und verantwortlich für die Einhaltung der gesetzlichen Sicherheitsstandards eigenständig fachliche Lösungen.
Lehrveranstaltungen:	
Fahrzeugantriebe	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	3 SWS

Themen:	<p>Allgemeine Grundlagen der Fahrzeugantriebe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ökologische und ökonomische Betrachtung moderner Antriebe</li> <li>• Notwendige Zugkraft für den Antrieb / Zugkrafthyperbel</li> </ul> <p>Klassische Fahrzeugantriebe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbrennungsmotoren (Kohlenwasserstoff, Wasserstoff, e-Fuels)</li> <li>• Antriebsstränge und deren Auslegung</li> </ul> <p>Hybridantriebe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikro-Hybrid / Mild-Hybrid</li> <li>• Voll- und Plug-in-Hybrid</li> </ul> <p>Brennstoffzellentechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik der Brennstoffzelle</li> <li>• Aufbau eines Brennstoffzellensystems</li> <li>• Betrieb eines Brennstoffzellensystems</li> <li>• Wasserstoffherstellung und Infrastruktur</li> </ul> <p>Elektrische Fahrzeugantriebe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antriebstopologien</li> <li>• Fahrstrategien</li> <li>• Auslegung des elektrischen Antriebs- und Speichersystem eines BEV</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• "Antriebsstrangsysteme in Kraftfahrzeugen" B. Mashadi, D. Crolla</li> <li>• „Elektrifizierung des Antriebsstrangs“ H. Tschöke, P. Gutzmer, Th. Pfund</li> <li>• "Alternative Antriebe für Automobile" Cornel Stan 2015 Springer-Verlag, Berlin Heidelberg</li> <li>• "Hybridfahrzeuge" Peter Hofmann, ISBN 978-3-211-89190-2, Springer Wien New York</li> <li>• "Konventioneller Verbrennungskraftmaschinen und Hybridantriebe" Konrad Reif, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden, 2016</li> </ul>
Labor Fahrzeugantriebe	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	<p>Teil 1: Simulation des Kraftstoffverbrauches nach WLTP</p> <p>Teil 2: Simulative Auslegung des elektrischen Antriebs- und Speichersystem eines BEV</p>
Literatur:	Laborskripte

Fahrdynamik	
formale Angaben:	
Semester:	4
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Mathematik I, Grundlagen Mechanik
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Thomas Benda
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Die Studierenden kennen die physikalischen und technischen Zusammenhänge in der Fahrdynamik.
Methodische Kompetenz:	Die Studierenden wenden die Berechnungsmodelle der Fahrzeugdynamik an. In der Laborveranstaltung experimentieren die Studierenden.
Sozialkompetenz:	In der Laborveranstaltung diskutieren die Studierenden die Ergebnisse in einer Gruppe und arbeiten gemeinsam den Laborbericht aus.
Lehrveranstaltungen:	
Fahrdynamik	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	3 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Längsdynamik: Fahrwiderstände, Leistungsangebot, Leistungsbedarf, Bremsen</li> <li>• Vertikaldynamik, Radhubwege, Vergrößerungsfunktion</li> <li>• Querdynamik, langsame Kreisfahrt, schnelle Kreisfahrt</li> </ul>

Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Braess/Seiffert: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Friedr. Vieweg &amp; Sohn Verlag Braunschweig/Wiesbaden</li> <li>• M. Mitschke: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York</li> </ul>
Labor Fahrdynamik	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	Versuche am Rollenprüfstand
Literatur:	Laborskript

Fahrzeugexterieur	
formale Angaben:	
Semester:	4
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Technische Mechanik, Festigkeitslehre
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Martin Müller
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende kennen die Anforderungen an Karosserien, die Grundlagen der strukturmechanischen Berechnungsschritte, Zusammenhänge der Fahrzeugkomponenten sowie die wichtigsten Eigenschaften der eingesetzten Materialien.
Methodische Kompetenz:	Studierende erlangen die Fertigkeit, Strukturbauteile auszulegen und zu dimensionieren. Sie können Leichtbaupotenziale erkennen und benennen sowie Optimierungen in Richtung unterschiedlicher Zielgrößen durchführen. Sie berücksichtigen Schnittstellen zu anderen Fachbereichen. Studierende präsentieren und reflektieren eigene Ergebnisse bzw. Ergebnisse aus Gruppenarbeiten unter Verwendung von geeigneten wissenschaftlichen Quellen.
Sozialkompetenz:	Studierende erarbeiten und diskutieren ausgewählte Aufgabenstellungen in Gruppen (Teamkompetenz). Konflikte lösen sie nach Möglichkeit eigenverantwortlich (Konfliktkompetenz).
Lehrveranstaltungen:	
Karosserieentwicklung	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	4 SWS

<p>Themen:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Karosserie Bezeichnungen, Anforderungen, Schwingverhalten, Bauweisen, Schnittkatalog</li> <li>• Werkstoffe im Karosseriebau (Stahlgüten, Leichtmetalle, FVK)</li> <li>• Steifigkeit und Festigkeit Biegung und Torsion, Sonderfall Cabriolet, Knotensteifigkeit</li> <li>• Auslegung Strukturelemente Vorgehensweise, Materialauswahl, Lastfälle Stabilität (Plattenbeulen, Nachbeulbereich) Blechflächen (Punkt- und Flächenlasten) Krafteinleitung</li> <li>• Strukturentwurf</li> <li>• Leichtbau in der Karosserieentwicklung</li> <li>• Fügetechniken im Karosseriebau</li> <li>• Türen und Klappen Bauweisen Komponenten, Auslegung</li> </ul>
<p>Literatur:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Springer Vieweg Verlag, 2019</li> <li>• Grabner, J.: Konstruieren von Pkw-Karosserien, Springer Verlag, 2006</li> </ul>

Thermodynamik und Strömungslehre II	
formale Angaben:	
Semester:	4
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Thermodynamik und Strömungslehre I
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 120
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Martin Müller
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende vertiefen das Grundlagenwissen durch das Erkennen komplexerer, über die Grundlagen hinausgehender Verhaltensweisen von Fluiden in thermodynamischen und strömungstechnischen Systeme.
Methodische Kompetenz:	Studierende analysieren Strömungsprozesse und thermodynamische Prozesse anhand der Fluideigenschaften und Randbedingungen, um auf dieser Basis geeignete Berechnungsmethoden anzuwenden.
Persönliche Kompetenz:	Studierende arbeiten konzentriert auch im Rahmen großer Veranstaltungen.
Lehrveranstaltungen:	
Thermodynamik II	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	Kreisprozesse (Wärme­kraft­ma­chine, Grenzen der thermischen Energieumwandlung, Wärmepumpe und Kältemaschine) Chemische Reaktionen (Reaktionsenthalpie, Reaktionsentropie, freie Reaktionsenthalpie) Wärmeübertragung (Leitung, Konvektion, Strahlung)
Literatur:	Günther Cerbe, Gernot Wilhelms Technische Thermodynamik 19. Auflage, Carl Hanser Verlag, München 2021 ISBN 978-3-446-46519-0

Strömungslehre II	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömung mit Reibung Druckverlust bei laminarer und turbulenter Rohrströmung Rohrleitungselemente, Drehimpulssatz</li> <li>• Umströmung von Körpern Einführung in die Grenzschichttheorie Strömungsablösung Strömungswiderstand (ebene Platte, Kugelumströmung)</li> <li>• Kompressible Strömung Grundgleichungen Unter- und Überschall Lavaldüse</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bohl, W.: Technische Strömungslehre, Vogel Buchverlag, 15. Auflage</li> <li>• Sigloch, H.: Technische Fluidmechanik, Springer Vieweg Verlag, 2017</li> </ul>

Fahrzeugauslegung	
formale Angaben:	
Semester:	4
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Grundlagen Fahrzeugphysik
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 45 + GA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Thomas Gänsicke
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende kennen die Regeln der Fahrzeugauslegung und verstehen die Anwendungen auch unter Designaspekten.
Methodische Kompetenz:	Die Studierenden legen Fahrzeuge unter den gesetzlichen, ergonomischen und technischen Bedingungen aus. Dabei berücksichtigen sie die gestalterischen Aspekte des Designs.
Sozialkompetenz:	Studierende können untereinander Fragestellungen der Fahrzeugauslegung diskutieren, präsentieren und verteidigen ihre Semesterausarbeitung vor anderen Studierenden und der Lehrkraft.
Persönliche Kompetenz:	Studierende organisieren ihre Arbeit zeitlich und fachlich selbstständig.
Lehrveranstaltungen:	
Package und Ergonomie	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	1,5 SWS

Themen:	<p>Einordnung von Package und Ergonomie in den Prozess der Fahrzeugentwicklung</p> <p>Wichtige Gesetze und Regeln</p> <p>Definition aller Fahrzeugabmessungen nach SAE J1100</p> <p>Konzeptschnitte, Greiffelder, Kopffreiheit, Sichtfelder</p> <p>Ergonomie und Komfort</p> <p>Basisauslegung Interieur/Exterieur</p> <p>Projektentwurf unter Berücksichtigung der Gesetzesanforderungen, Regelwerke und fahrzeugklassenüblicher Abmessungen</p>
Literatur:	<p>Vorlesungsskript Package und Ergonomie</p> <p>Bubb, H., K. Bengler, R. E. Grünen, M. Vollrath: Automobilergonomie, Springer Vieweg Wiesbaden 2015</p> <p>Schmidtke, H.: Ergonomie, Carl Hanser Verlag</p> <p>Seiffert, U., H. Braess: Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, 6. Auflage, Springer Fachmedien Wiesbaden 2011</p>
Labor Package und Ergonomie	
Typ:	Labor
Umfang:	0,5 SWS
Themen:	<p>1. H-Punkt –Messung mit zertifizierter H-Punkt Messmaschine,</p> <p>2. Bewertung der Fahrzeugergonomie mit Alterssimulationsanzug, 3. VR-Anwendung mittels VR-Wand und VR-Brille, z.B. Sichtfelder, Verkehrssituationen</p>
Literatur:	Vorlesungsskript Package und Ergonomie, Laborskript
Design	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<p>Funktionale und symbolische Gestaltungsprinzipien, Design Thinking, Kreativ- und Gestaltungstechniken, Farben- und Lichtwirkung, Materialität, Oberflächen, Narbungen und Texturen</p> <p>Modellierungskonzepte.</p>
Literatur:	<p>Vorlesungsskripte,</p> <p>Seeger, H.: Internationales Transportation-Design</p>

Fahrzeugsicherheit	
formale Angaben:	
Semester:	4
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Technische Mechanik I, II und III Grundlagen Fahrzeugphysik
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 60 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Harald Bachem
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende kennen die Grundlagen der Fahrzeugsicherheit und benennen relevante physikalische Anforderungen unter Berücksichtigung von relevanten Normen und Gesetzen.
Methodische Kompetenz:	Studierende sind in der Lage, komplexe Sicherheitssysteme im Fahrzeug ganzheitlich zu bewerten und einzelne Systeme in ein Fahrzeug unter Berücksichtigung der physikalischen Zusammenhänge zu integrieren. Studierende bearbeiten die gestellten Aufgaben unter Berücksichtigung eines selbsterstellten Zeitplans und unter Verwendung von geeigneten wissenschaftlichen Quellen.
Sozialkompetenz:	Studierende organisieren ihre Arbeit in Gruppen; Konflikte lösen sie nach Möglichkeit eigenverantwortlich; Studierende präsentieren eigene Arbeiten unter Verwendung des branchenüblichen Fachvokabulars.
Lehrveranstaltungen:	
Fahrzeugsicherheit	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	3 SWS

Themen:	In der Vorlesung Fahrzeugsicherheit werden den Studierenden die Grundlagen der passiven Fahrzeugsicherheit vermittelt. Die Studierenden sollen nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung in der Lage sein, Sicherheitssysteme im Fahrzeug zu bewerten und zu integrieren. Wechselwirkungen und Zielkonflikte mit anderen Disziplinen der Fahrzeugentwicklung sollen verinnerlicht sein. Begleitende Übungsaufgaben sollen ein tiefgreifendes Verständnis die Sicherheitssysteme und für die physikalischen Vorgänge bei Kollisionen und bei der Unfallvermeidung fördern.
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vorlesungsbegleitende Skripte</li> <li>• Braess/Seiffert: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Friedr. Vieweg &amp; Sohn Verlag Braunschweig/Wiesbaden</li> <li>• F. Kramer: Integrale Sicherheit von Kraftfahrzeugen, Springer Fachmedien, Wiesbaden 1998, 2006, 2009, 2013</li> </ul>
<b>Labor Fahrzeugsicherheit</b>	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	Im Labor Fahrzeugsicherheit werden durch die Studierenden Fallturmversuche eigenständig durchgeführt. Die Versuchsergebnisse werden unter Verwendung von professioneller Mess- und Videotechnik aufgezeichnet. Auf dieser Basis erfolgt die Versuchsauswertung anhand des Verformungs- und Energieabsorptionsverhaltens der getesteten Bauteile.
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laborskript</li> <li>• H. Burg, A. Moser: Handbuch Verkehrsunfallsimulation, Springer Vieweg, Wiesbaden 2017</li> </ul>

Fahrzeugaerodynamik	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Thermodynamik und Strömungslehre I
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 60 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Martin Müller
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende kennen die Einflussgrößen auf die aerodynamischen Beiwerte sowie die Zusammenhänge von Fahrzeugaerodynamik und Fahrleistung. Sie kennen die Grundlagen der Strömungsmesstechnik und der Windkanaltechnik.
Methodische Kompetenz:	Die Studierenden können aerodynamische Beiwerte berechnen, bewerten sowie Maßnahmen zur Detailoptimierung hinsichtlich Auftrieb und Widerstand definieren. Sie haben die Fertigkeit zur Planung und Durchführung von Windkanalversuchen. Sie berücksichtigen Schnittstellen zu anderen Fachbereichen. Studierende präsentieren und reflektieren eigene Ergebnisse bzw. Ergebnisse aus Gruppenarbeiten unter Verwendung von geeigneten wissenschaftlichen Quellen.
Sozialkompetenz:	Studierende erarbeiten und diskutieren ausgewählte Aufgabenstellungen in Gruppen (Teamkompetenz). Konflikte lösen sie nach Möglichkeit eigenverantwortlich (Konfliktkompetenz).
Lehrveranstaltungen:	
Fahrzeugaerodynamik	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	3 SWS

Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen (historische Aspekte, Stand der Technik, strömungsmechanische Grundgleichungen und deren Anwendung, Umströmung und Durchströmung)</li> <li>• Analyse des Luftwiderstandes (phys. Mechanismen, Druckverteilung, Auftrieb und Widerstände, Grenzschichten, Strömungsablösung, Formoptimierungen)</li> <li>• Fahrdynamik (Seitenwind, Seitenkraft, Giermoment,...)</li> <li>• Fahrleistungen (Fahrwiderstände, Einfluss auf Kraftstoffverbrauch bzw. Fahrleistungen,...)</li> <li>• Windkanaltechnik (Kanalvarianten, Versuchstechnik, Messverfahren, Straßensimulation)</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schütz, T. (Hrsg): Hucho-Aerodynamik des Automobils: Strömungsmechanik, Wärmetechnik, Fahrdynamik, Komfort, Springer Verlag 2013</li> <li>• Barlow, J. B.: Low-Speed Wind Tunnel Testing, John Wiley &amp; Sons, 1999</li> <li>• Hucho, W.-H.: Aerodynamik der stumpfen Körper - Physikalische Grundlagen und Anwendungen in der Praxis, Vieweg+Teubner Verlag, 2011</li> <li>• Schlichting, H.: Grenzschichttheorie, Springer Verlag 2006</li> </ul>
Labor Fahrzeugaerodynamik	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Windkanalbetrieb</li> <li>• Messsysteme in der Fahrzeugaerodynamik</li> <li>• Versuchsplanung und -durchführung verschiedener Messaufgaben: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Messung integraler Strömungsbeiwerte an stumpfen Körpern, generischen Fahrzeugmodellen, NACA-Profilen</li> <li>- Messung von Strömungsfeldern mit Prandtl-Sonde, 5-Loch-Sonde, PIV-System</li> <li>- Messung von Druckfeldern</li> </ul> </li> <li>• Auswertung und Dokumentation</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schütz, T. (Hrsg): Hucho-Aerodynamik des Automobils: Strömungsmechanik, Wärmetechnik, Fahrdynamik, Komfort, Springer Verlag 2013</li> <li>• Hucho, W.-H.: Aerodynamik der stumpfen Körper - Physikalische Grundlagen und Anwendungen in der Praxis, Vieweg+Teubner Verlag, 2011</li> </ul>

Virtual and Physical Testing	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	CAD
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 60 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Martin Müller
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Die Studierenden kennen die Grundlagen der statistischen Versuchsplanung (DoE) und Versuchstechnik sowie die Grundlagen der Modellierung in einer virtuellen Simulationsumgebung.
Methodische Kompetenz:	Die Studierenden können eigenständig Prüfvorschriften zur Definition von Bauteilanforderungen entwickeln sowie Prüfungen in physischen Experimenten und virtuellen Simulationsmodellen umsetzen. Sie erlangen die Fertigkeit, die Grenzen der physischen und virtuellen Versuche einzuschätzen. Studierende präsentieren und reflektieren eigene Ergebnisse bzw. Ergebnisse aus Gruppenarbeiten unter Verwendung von geeigneten wissenschaftlichen Quellen.
Sozialkompetenz:	Studierende erarbeiten und diskutieren ausgewählte Aufgabenstellungen in Gruppen (Teamkompetenz). Konflikte lösen sie nach Möglichkeit eigenverantwortlich (Konfliktkompetenz).
Lehrveranstaltungen:	
Virtual and Physical Testing	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	3 SWS

Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuchsplanung (n-faktorielle, teil-faktorielle Versuchsplanung, Design of Experiments)</li> <li>• Prüfungen in der Automobilindustrie (Funktions-, Lebensdauerversuche, Missbrauch, Umweltsimulation,...)</li> <li>• Validierung und Vergleich der Simulationen mit den Messungen</li> <li>• Rapid Prototyping/Prototooling</li> <li>• Prüfstandsplanung ausgewählter Versuche</li> <li>• Modellierung und Simulation (FEM) ausgewählter Versuche</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kleppmann, W.: Taschenbuch Versuchsplanung, Hanser Verlag, 2020</li> <li>• Siebertz, K.; van Bebber, D.; Hochkirchen, Th.: Statistische Versuchsplanung, Springer Verlag, 2017</li> <li>• Sandor, V.: CAx für Ingenieure, Springer Vieweg Verlag, 2018</li> </ul>
Labor Virtual and Physical Testing	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ermittlung von Materialkennwerten an der Zugprüfmaschine für die Simulation</li> <li>• 3D-Druck der Strukturentwürfe</li> <li>• Optische Vermessung der gedruckten Strukturentwürfe unter Last (Deformation) und lastfrei (Oberflächenscan, vgl. CAD), ggf. unter Klima (Umweltsimulation)</li> <li>• Auswertung der Versuchsergebnisse und Vergleich zur Simulation</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kleppmann, W.: Taschenbuch Versuchsplanung, Hanser Verlag, 2020</li> <li>• Siebertz, K.; van Bebber, D.; Hochkirchen, Th.: Statistische Versuchsplanung, Springer Verlag, 2017</li> <li>• Sandor, V.: CAx für Ingenieure, Springer Vieweg Verlag, 2018</li> <li>• Handbücher der eingesetzten Messmittel</li> </ul>

Finite Elemente Methode (FEM)	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Technische Mechanik I, II. und III
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Steffen Staus
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende verstehen den direkten und den variationformulierten Zugangsweg zur FEM. Sie können die Problemkategorien statischer, dynamisch transienter und eigenwertproblembezogener physikalischer Fragestellungen richtig einordnen.
Methodische Kompetenz:	Studierende verwenden geeignete numerische Lösungsverfahren selbständig und korrekt. Studierende können strukturmechanische und andere physikalische Fragestellungen selbständig in einem FEM-System lösen. Sie können die selbst erzielten Ergebnisse richtig bewerten.
Sozialkompetenz:	Studierende organisieren sich selbständig in Arbeitsgruppen und können in unterschiedlichen Rollen (Teampartner/Teamleader) miteinander kooperieren sowie Ergebnisse produzieren.
Persönliche Kompetenz:	Studierende können Ihre erzielten Ergebnisse kritisch bewerten und reflektieren anhand von selbst erarbeiteten, analytischen Referenzmodellen.
Lehrveranstaltungen:	
FEM	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS

Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung: Idee; Entwicklung, Software, typische Problemstellungen und techn. Anwendungen</li> <li>• Matrix-Steifigkeitsmethode Stabelement, Elementmatrizen, Assemblierung, Einbau Randbedingung, Lösung, h-Konvergenz</li> <li>• Ebene Stabwerke Kraft-Verschiebungsgesetz, ebene Elementmatrix, Koinzidenztransformation, Randbedingungsklassen Balkenelemente Bernoulli-Balkenelement, Formfunktionen, Energieintegral, Steifigkeitsmatrix; Anwendungen (z.B. Spaceframe-Leichtbau)</li> <li>• Variationsprinzip und FEM-Problemklassen Variationsprinzip, Minimum Gesamtpotential, Eigenwertprobleme der Dynamik und der Stabilität, transiente Berechnungen</li> <li>• Elementtechnologie: Simplex-Elemente, Ebene Scheiben- &amp; Plattenelemente, höhere Ansatzfunktionen, Lagrange-/isopara-/isogeometrische Elemente, Locking, Hourglassing</li> <li>• Vernetzungsmethoden Linien-/Oberflächen-/Volumen-/strukturierte-/unstrukturierte-/Delauny-/Otree- Vernetzung; automatische Netzadaption, lokale Verfeinerung, Übergänge, Netzqualität</li> <li>• Nichtlineare Problemstellungen Große Verformungen, Hyperelastizität, Plastizität, Kontakt, Schädigung; Anwendungen</li> <li>• Numerische Methoden Direkte und iterative Lösung lin. &amp; nichtlinearer Gleichungssysteme, Eigenwertlöser, Bogenlängenverfahren, Zeitintegrationsverfahren.</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betten, J.:"Finite Elemente für Ingenieure 1 &amp; 2". Berlin Heidelberg, 2003</li> <li>• Rust, W.:"Nichtlineare Finite-Elemente-Berechnungen: Kontakt, Kinematik, Material". Springer, Berlin, Heidelberg, 2016</li> <li>• Öchsner, A.; Öchsner, M.:"A first introduction to the finite element analysis program MSC Marc/Mentat". Springer, Berlin, Heidelberg 2018</li> </ul>
Labor FEM	
Typ:	Labor
Umfang:	2 SWS
Themen:	Inhalte aus der Vorlesung werden in praktischen Übungen am Computer umgesetzt
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betten, J.:"Finite Elemente für Ingenieure 1 &amp; 2". Berlin Heidelberg, 2003</li> <li>• Rust, W.:"Nichtlineare Finite-Elemente-Berechnungen: Kontakt, Kinematik, Material". Springer, Berlin, Heidelberg, 2016</li> <li>• Öchsner, A.; Öchsner, M.:"A first introduction to the finite element analysis program MSC Marc/Mentat". Springer, Berlin, Heidelberg 2018</li> </ul>

<b>Fahrzeugkonzepte</b>	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Fahrzeugauslegung, Leichtbau, Fahrzeugexterieur, Fahrzeugsicherheit, Fahrzeugaerodynamik
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund
Prüfungsform:	PA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Thomas Gänsicke
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende kennen den Prozess der Fahrzeugkonzepterstellung, unterschiedliche Fahrzeugkonzepte, deren Erfordernisse und Ausprägungen. Sie erstellen im Team ein Fahrzeugkonzept.
Methodische Kompetenz:	Die Studierenden entwerfen und präsentieren in Gruppenarbeit ein Fahrzeugkonzept. Die Projektarbeit umfasst ein Zukunftsszenario, Mobilitätsbedarfe, Kundenwünsche, Anforderungsliste für das Fahrzeugkonzept, Ausarbeitung und Darstellung des erarbeiteten Fahrzeugkonzepts. Wissen aus den Veranstaltungen Fahrzeugauslegung, -sicherheit und Karosserieentwicklung werden vertiefend angewendet.
Sozialkompetenz:	Das Arbeiten in Kleingruppen fördert Selbstorganisation, da für die Konzepterstellung nur ein Leitfaden und Beispiele zur Verfügung stehen. Die Studierenden setzen Ihre individuellen Fähigkeiten zur Informationsbeschaffung, kreativen Bearbeitung und Berechnung ein und lernen dabei, die Kompetenzen des Teams bestmöglich einzusetzen.
Persönliche Kompetenz:	Durch die Aufteilung der Arbeiten in der Gruppe lernen die Studierenden ihre Lösungen zu kommunizieren, ihre Entscheidungen zu begründen und im Sinne des Fahrzeugkonzepts zu reflektieren. Sie erlernen neben der Teamarbeit auch das Arbeiten in einem Entwicklungsteam. Das Einfließen ihrer Lösungen in ein ganzes Fahrzeugkonzept fördert das Bewusstsein, wertvolle Arbeit geleistet zu haben.
Lehrveranstaltungen:	
Fahrzeugkonzepte	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	4 SWS

<p>Themen:</p>	<p>Studierende erarbeiten in Kleingruppen (4 – 6 Teilnehmer) selbstständig ein Fahrzeugkonzept zu einer gestellten Aufgabe. Der Zielzeitraum liegt mindestens 10 Jahre in der Zukunft. Die Studierenden erhalten einen Leitfaden zur Fahrzeugkonzepterstellung.</p> <p>Es ist zunächst ein Szenario für den Zielzeitraum zu erstellen, daraus die Mobilitätsbedarfe der Kunden und die Anforderungen an das Fahrzeugkonzept abzuleiten und dann das Fahrzeugkonzept mit einem groben Packageplan und den technischen Daten zu erstellen. Für das erstellte Konzept ist eine technische und eine wirtschaftliche Feasibility durchzuführen.</p> <p>Das Fahrzeug ist grob in CAD zu konstruieren und auf der VR-Wand darzustellen. Mittels 3D-Druck ist ein Modell zu fertigen, das im Windkanal geprüft werden kann.</p> <p>Am Ende des Semesters muss ein Bericht und ein Plakat abgegeben werden. Das Ergebnis ist ein schlüssiges Fahrzeugkonzept, das im Ansatz in der Zukunft verwirklicht werden könnte. In der letzten Veranstaltung (Marktplatz) müssen die Mitglieder einer Gruppe ihr Konzept den anderen Studierenden erläutern und Fragen beantworten. In einem kleinem Kolloquium über das erstellte Fahrzeugkonzept wird die individuelle Note festgelegt</p>
<p>Literatur:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript Package und Ergonomie, Leitfaden zur Fahrzeugkonzepterstellung</li> <li>• Lintelmann, Reinhard: 1000 Concept Cars: Ideen, Entwicklungen, Utopien Naumann und Göbel Auflage: 1 (1. Juli 2008)</li> <li>• Wood, Jonathan: Concept Cars, Parragon Publishing 1998</li> <li>• Seiffert, U., H. Braess: Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, 6. Auflage, Springer Fachmedien Wiesbaden 2011</li> </ul>

Leichtbau	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Grundstudium
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 60 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Harald Bachem
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende kennen nachhaltige Leichtbau-Fahrzeugkonzepte und nutzen Leichtbaukennzahlen und Massebedarfskennwerte zur Bewertung der Konzepte unter Berücksichtigung der wirkenden Fahrwiderstände in unterschiedlichen Einsatzszenarien.
Methodische Kompetenz:	Studierende wenden unterschiedliche Leichtbauprinzipien unter Einsatz von Leichtbaumaterialien aus Stahl, Leichtmetallen oder Hochleistungskunststoffen im Entwurf von konkreten Konstruktionen und unter Einsatz moderner Entwicklungsmethoden und Entwicklungswerkzeugen an. Studierende bearbeiten die gestellten Aufgaben unter Berücksichtigung eines selbsterstellten Zeitplans, unter Verwendung von geeigneten wissenschaftlichen Quellen und unter Einsatz von geeigneten Entwicklungswerkzeugen.
Sozialkompetenz:	Studierende organisieren ihre Arbeit in Gruppen; Konflikte lösen sie nach Möglichkeit eigenverantwortlich; Studierende präsentieren eigene Arbeiten unter Verwendung des branchenüblichen Fachvokabulars.
Lehrveranstaltungen:	
Leichtbau	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	3 SWS

Themen:	In der Vorlesung Leichtbau erlernen die Studierenden die Anwendung unterschiedlicher Leichtbauprinzipien unter Verwendung von Leichtbaumaterialien aus Stahl, Leichtbaumetallen und Hochleistungskunststoffen. Auf Basis der Elastizitäts- und Plastizitätstheorie wird im Rahmen der analytischen Vordimensionierung von einfachen Bauteilen die Anwendung von mechanischen Berechnungsmethoden für Steifigkeit und Festigkeit vermittelt. Die Studierenden erlernen die Grundprinzipien und Kennzahlen zur Beurteilung der Güte von Leichtbaustrukturen und -werkstoffen.
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klein, Bernd: Leichtbau-Konstruktion; Vieweg Verlag</li> <li>• Grabner, J. u. R. Nothhaft: Konstruieren von PKW-Karosserien</li> <li>• Ehrlenspiel, K., A. Kiewert und U. Lindemann: Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren</li> <li>• Wiedemann, Johannes: Leichtbau, Springer-Verlag</li> <li>• Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden; Springer-Verlag</li> </ul>
Labor Leichtbau	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	Im Labor Leichtbau werden durch die Studierenden Leichtbau-Konzepte für Fahrzeugbaugruppen auf Basis der in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten zur Berechnung des Strukturverhaltens von Leichtbauteilen erstellt. Die Auslegung kann dabei durch die Anwendung von numerischen Berechnungstools unterstützt werden. Die Studierenden erwerben Fähigkeiten zur Anwendung der theoretischen Kenntnisse auf die Fahrzeugkonzipierung unter Verwendung des Multi-Material-Designs mit Faserverbundwerkstoffen.
Literatur:	Laborbegleitende Unterlagen

Computational Fluid Dynamics (CFD)	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Thermodynamik und Strömungslehre I und II
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Steffen Staus
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende können die strömungsmechanische Problemstellung richtig einordnen. Sie kennen die marktgängigen Diskretisierungsverfahren und verstehen die Modellbildung. Sie identifizieren die Terme einer allgemeinen Bilanzgleichung und kennen ihre Diskretisierungsmethoden mittels Finiter Volumen. Sie kennen Verfahren der Druck-Geschwindigkeitskopplung. Sie verstehen spezielle Modelle für Turbulenz und reaktive Strömungen. Sie wenden verschiedene Vernetzungsmethoden an.
Methodische Kompetenz:	Studierende erstellen Berechnungen und veranschaulichen ihre Ergebnisse. Sie können die Ergebnisqualität beurteilen.
Sozialkompetenz:	Studierende organisieren sich selbständig in Arbeitsgruppen und können in unterschiedlichen Rollen (Teampayer/Teamleader) miteinander kooperieren sowie Ergebnisse produzieren.
Persönliche Kompetenz:	Studierende können Ihre erzielten Ergebnisse kritisch bewerten und reflektieren anhand von selbst erarbeiteten, analytischen Referenzmodellen.
Lehrveranstaltungen:	
CFD	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS

Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung CFD Art der Problemstellungen; Math: Formulierung (Integrale Form Bilanzgleichungen; tensorielle Form von Materialgesetzen; Modelle der Chemie, Physik und Thermodynamik), Überblick Diskretisierungsmethoden (FEM, Lattice-Boltzman, FDM, FVM)</li> <li>• Bilanzgleichungen Reynoldssches Transporttheorem, Gaußscher Integralsatz; Bilanzgleichungen in differentieller; Navier-Stokes-Gleichungen; Allg. Form einer Bilanzgleichung; Rand- und Anfangsbedingungen; Anwendungsbeispiele</li> <li>• Diskretisierung der allgemeinen 1D-Bilanzgleichung 1-D-Wärmeleitungsgleichung; Finite-Differenzen-Methode; Finite-Volumen-Methode 3.4 Instationärer Terme; Behandlung nichtlinearer Parameter und Quellen; Randbedingungen; Konvektionsterms, Peclet-Zahl Upwind-Verfahren.</li> <li>• CFD-Algorithmen Diskretisierung im 3D; Druckterm; Druck-Geschwindigkeits-Kopplung; SIMPLE-Algorithmus, Unterrelaxation; SIMPLER-; PISO-Algorithmus; Numerische Diffusion</li> <li>• Turbulenzmodellierung Turbulenz; Direkte Numerische Simulation (DNS); Reynoldssche Spannungen, Schließungsproblem; Null- und Mehrgleichungsmodelle (k-e bzw. k-w-Modelle), Wandfunktionen; Laminar-turbulenter Übergang.</li> <li>• Vernetzungsmethoden Gittertopologie (strukturierte/blockstrukturierte/unstrukturierte Vernetzung, Mapping); Unstrukturierte, automatische Vernetzung (Delauny~/Voronoi~/Octree~, Hybride~); Prismenschichten; Spezielle Techniken: HEX-Core, Wrapper, nicht-konforme Gitter; Zellqualitäten und lokale Gitterqualität &amp; Gitterverveinerung</li> <li>• Spezielle Themen und Anwendungen Reaktive Strömungen, Bewegte Gitter; Mehrphasenströmung, FSI</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ferziger, J.H., Peric, M.: „Numerische Strömungsmechanik“. Springer, Berlin, Heidelberg 2008</li> <li>• Lecheler, St.: „Numerische Strömungsberechnung“. Viewweg+Teubner, 2. Aufl., Wiesbaden, 2011</li> <li>• Schwarze, R.: „CFD-Modellierung. Grundlagen und Anwendungen bei Strömungsprozessen“. Springer Vieweg, Berlin Heidelberg 2013</li> <li>• Ansys, Inc. (Hrsg.): „ANSYS Fluent Users Guide 21R1“. Ansys, Inc., Canonsburg, PA, 2021</li> </ul>
Labor CFD	
Typ:	Labor
Umfang:	2 SWS

Themen:	Inhalte aus der Vorlesung werden in praktischen Übungen am Computer umgesetzt
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ferziger, J.H., Peric, M.: „Numerische Strömungsmechanik“. Springer, Berlin, Heidelberg 2008</li><li>• Lecheler, St.: „Numerische Strömungsberechnung“. Viewweg+Teubner, 2. Aufl., Wiesbaden, 2011</li><li>• Schwarze, R.: „CFD-Modellierung. Grundlagen und Anwendungen bei Strömungsprozessen“. Springer Vieweg, Berlin Heidelberg 2013</li><li>• Ansys, Inc. (Hrsg.): „ANSYS Fluent Users Guide 21R1“. Ansys, Inc., Canonsburg, PA, 2021</li></ul>

## Wahlpflichtmodule für den Themenblock 'Powertrain and Chassis Systems (PCS)

Fahrdynamik	
formale Angaben:	
Semester:	4
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Mathematik I Technische Mechanik
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Thomas Benda
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Die Studierenden kennen die physikalischen und technischen Zusammenhänge in der Fahrdynamik.
Methodische Kompetenz:	Die Studierenden wenden die Berechnungsmodelle der Fahrzeugdynamik an. In der Laborveranstaltung experimentieren die Studierenden.
Sozialkompetenz:	In der Laborveranstaltung diskutieren die Studierenden die Ergebnisse in einer Gruppe und arbeiten gemeinsam den Laborbericht aus.
Lehrveranstaltungen:	
Fahrdynamik	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	3 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Längsdynamik: Fahrwiderstände, Leistungsangebot, Leistungsbedarf, Bremsen</li> <li>• Vertikaldynamik, Radhubwege, Vergrößerungsfunktion</li> <li>• Querdynamik, langsame Kreisfahrt, schnelle Kreisfahrt</li> </ul>

Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Braess/Seiffert: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Friedr. Vieweg &amp; Sohn Verlag Braunschweig/Wiesbaden</li> <li>• M. Mitschke: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York</li> </ul>
Labor Fahrdynamik	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	Versuche am Rollenprüfstand
Literatur:	Laborskript

Thermodynamik und Strömungslehre II	
formale Angaben:	
Semester:	4
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Thermodynamik und Strömungslehre I
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 120
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Martin Müller
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende vertiefen das Grundlagenwissen durch das Erkennen komplexerer, über die Grundlagen hinausgehender Verhaltensweisen von Fluiden in thermodynamischen und strömungstechnischen Systeme.
Methodische Kompetenz:	Studierende analysieren Strömungsprozesse und thermodynamische Prozesse anhand der Fluideigenschaften und Randbedingungen, um auf dieser Basis geeignete Berechnungsmethoden anzuwenden.
Persönliche Kompetenz:	Studierende arbeiten konzentriert auch im Rahmen großer Veranstaltungen.
Lehrveranstaltungen:	
Thermodynamik II	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	Kreisprozesse (Wärme­kraft­ma­schin­e, Gren­zen der thermischen Energieumwandlung, Wärmepumpe und Kältemaschine) Chemische Reaktionen (Reaktionsenthalpie, Reaktionsentropie, freie Reaktionsenthalpie) Wärmeübertragung (Leitung, Konvektion, Strahlung)
Literatur:	Günther Cerbe, Gernot Wilhelms Technische Thermodynamik 19. Auflage, Carl Hanser Verlag, München 2021 ISBN 978-3-446-46519-0

Strömungslehre II	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömung mit Reibung Druckverlust bei laminarer und turbulenter Rohrströmung Rohrleitungselemente, Drehimpulssatz</li> <li>• Umströmung von Körpern Einführung in die Grenzschichttheorie Strömungsablösung Strömungswiderstand (ebene Platte, Kugelumströmung)</li> <li>• Kompressible Strömung Grundgleichungen, Unter- und Überschall, Lavaldüse</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bohl, W.: Technische Strömungslehre, Vogel Buchverlag, 15. Auflage</li> <li>• Sigloch, H.: Technische Fluidmechanik, Springer Vieweg Verlag, 2017</li> </ul>

Elektrische Maschinen und Getriebe	
formale Angaben:	
Semester:	4
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Pierre Köhring
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende können Anforderungen an elektrische Maschinen formulieren sowie deren Aufbau und Betriebsverhalten beschreiben
Methodische Kompetenz:	Studierende analysieren Problemstellung, tragen Informationen zusammen und werten diese aus, um Lösungswege zu entwickeln, Informationen zu systematisieren und zu dokumentieren. Sie interpretieren die Ergebnisse.
Lehrveranstaltungen:	
Grundlagen E- Maschinen	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	Gleichstrommaschinen, Aufbau und Wirkungsweise Betriebsverhalten der Gleichstrommaschinen Drehstrommaschinen, Drehfelderzeugung Drehstromasynchronmaschinen, Aufbau und Wirkungsweise Betriebsverhalten der Drehstromasynchronmaschinen Drehstromsynchronmaschinen, Aufbau und Wirkungsweise Sonderbauarten der Synchronmaschine (Schrittmotoren, BLDC, Reluktanz-, Axialfluss- und Transversalflussmaschinen) -Grundlagen der Stirnradgetriebe

Literatur:	Müller/Ponick: Grundlagen elektrischer Maschinen Hagl: Elektrische Antriebstechnik Klocke: Zahnrad- und Getriebetechnik
Getriebe	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	Stirnradgetriebe, Umlaufrädergetriebe, Rollenkettengetriebe und Zahnriemengetriebe, jeweils im Aufbau und Wirkungsweise Fertigung und Montage Schädigung Instandhaltung
Literatur:	Klocke: Zahnrad und Getriebetechnik

Grundlagen Noise Vibration Harshness (NVH)	
formale Angaben:	
Semester:	4
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Udo Becker
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende können physikalische und technische Grundlagen im Fachgebiet NVH sicher reflektieren und den praktischen und technischen Zusammenhang auf das Gesamtfahrzeug und dessen Einzelkomponenten projizieren.
Methodische Kompetenz:	Studierende können fahrzeugspezifische Herausforderungen im Bereich NVH selbständig erkennen und einfache technisch fundierte Lösungen durch geeignete Auswahl von Maßnahmen fachlich untermauert vorschlagen.
Sozialkompetenz:	Organisierte, teamorientierte und praxisnahe Arbeit in der Vorlesung und im Labor zur Findung technologieoffener Lösungen der Aufgabenstellung.
Persönliche Kompetenz:	Studierende erarbeiten unter Anleitung und verantwortlich für die Einhaltung der gesetzlichen Sicherheitsstandards eigenständig fachliche Lösungen und setzen diese in kleinen überschaubaren und nachvollziehbaren Anwendungen um.
Lehrveranstaltungen:	
Fahrzeugakustik	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	3 SWS

Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Akustik Grundlagen (Schalleistungsgrößen, Schallfeldgrößen)</li> <li>• Pegelrechnung (Addition, Subtraktion, Mittelungen, Schalleistungsbestimmung, Superposition)</li> <li>• Akustik Messtechnik (Sensoren, Messtechnik, Messfehler, Abtasttheorem, Heisenberg'sches Theorem)</li> <li>• Laborakustik (Test n. Oberst, Cabine Alpha, Apamat II, Impedanzrohr, SAE Test, Verlustfaktor Test)</li> <li>• Psychoakustik (Psychoakustische Parameter)</li> </ul>
Literatur:	Das Vorlesungsskript von Prof. Dr.-Ing. U. Becker entspricht den Empfehlungen der DAGA für eine 7-semesterige Bachelorausbildung
Labor Fahrzeugakustik	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Akustik Messungen</li> <li>• Schalleistungsmessung</li> <li>• Absorption und „transmission loss“ mit dem Impedanzrohr</li> <li>• Messung der „air resistivity“</li> <li>• Test nach Oberst</li> <li>• Modalanalyse</li> </ul>
Literatur:	Das Laborskript Prof. Dr.-Ing. U. Becker entspricht den Empfehlungen der DAGA für eine 7- semesterige Bachelorausbildung

Regelungstechnik	
formale Angaben:	
Semester:	4
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Mathematik I, Mathematik II, Mathematik III
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund, Fahrzeuginformatik, Fahrzeuginformatik im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Bernd Lichte
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Die Studierenden beschreiben lineare, dynamische Systeme im Zeitbereich, im Frequenzbereich und im Bildbereich. Sie analysieren Regelkreise im Hinblick auf Stabilität, stationäre Genauigkeit sowie auf Führungs- und Störverhalten.
Methodische Kompetenz:	Die Studierenden implementieren Regelstrecken und Regelkreise mit dem Simulationswerkzeug MATLAB/Simulink und analysieren das Systemverhalten. Sie wenden systemische Denk- und Arbeitsweisen sowie regelungstechnische Methoden an. Die Studierenden wenden das erlernte Fachwissen an und vertiefen ihre regelungstechnischen Kenntnisse selbständig. Sie beschreiben und präsentieren Lösungen zu regelungstechnischen Aufgabenstellungen.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden vertiefen ihre Fähigkeit in Gruppen zu arbeiten und Aufgabenstellungen im Team zu lösen.
Lehrveranstaltungen:	
Regelungstechnik	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	3 SWS

Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung linearer zeitinvarianter Systeme in der Regelungstechnik</li> <li>• Mathematische Beschreibung linearer zeitinvarianter Systeme</li> <li>• Übertragungsfunktion, Bode-Diagramm und Nyquist-Ortskurve</li> <li>• Standardregelkreis und Wirkungsplanalgebra</li> <li>• Stabilität, stationäre Genauigkeit und transientes Verhalten des Regelkreises</li> <li>• Klassische lineare Regler-Strukturen</li> <li>• Regler-Entwurf im Bode-Diagramm, mit Wurzelortskurve und mit Einstellregeln</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript zur Vorlesung</li> <li>• Föllinger, O.: Regelungstechnik</li> <li>• Lutz H.; Wendt W.: Taschenbuch der Regelungstechnik</li> <li>• Lunze, J.: Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen</li> <li>• Franklin, G. F.; Powell, J. D.; Emami-Naeini, A.: Feedback Control of Dynamic Systems</li> </ul>
Labor Regelungstechnik	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulation und Reglerentwurf für technischer Systeme mit MATLAB</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript zur Laborveranstaltung</li> </ul>

<b>Fahrzeugelektronik</b>	
formale Angaben:	
Semester:	4
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Grundlagen der technischen Informatik und Elektrotechnik I und II
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund, Fahrzeuginformatik, Fahrzeuginformatik im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Dirk Sabbert
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende überblicken und begreifen die grundlegenden Strukturen, Anforderungen und Umsetzungsmethoden mechatronischer Systeme im Automobil aus den Bereichen Safety, Antrieb und Fahrwerk. Sie berechnen und bewerten die Schlüsselparameter der Systeme und entwickeln eigene Lösungsansätze für neue mechatronische Szenarien.
Methodische Kompetenz:	Studierende nutzen diverse Messgeräte und mathematische Analysetools (z.B. Excel) zur Bewertung der Ergebnisse
Sozialkompetenz:	Studierende arbeiten in Gruppen zusammen, tauschen Ergebnisse aus und stellen ihre Ergebnisse vor. Sie kommunizieren aktiv über Gruppen hinweg und lösen gemeinsam Problemstellungen und Konflikte.
Persönliche Kompetenz:	Studierende bereiten sich selbstständig und zielgerecht auf vorgegebene Aufgabenstellungen (theoretisch und praktisch) vor. Sie bearbeiten Problemstellungen innerhalb gegebener Zeitfenster und setzen dafür ein eigenes Zeitmanagement um.
Lehrveranstaltungen:	
Elektronische Fahrzeugsysteme	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	3 SWS

Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen: Mechatronische Systeme, Architekturen, Vernetzung, automobiler Steuergeräte (Prinzipien und Konstruktion)</li> <li>- Umweltauflagen, EMV inkl. Schutzmaßnahmen</li> <li>- Systeme der passiven Sicherheit</li> <li>- Elektronische Bremsen- und Fahrwerksregelung</li> <li>- Elektronisches Motormanagement, Nebenaggregate</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autoelektrik/Autoelektronik: Systeme &amp; Komponenten (Bosch)</li> <li>- Sicherheits- und Komfortsysteme (Bosch)</li> </ul>
Labor Elektronische Fahrzeugsysteme	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	Magnetventile, Elektromotoren, Beschleunigungsmessung
Literatur:	siehe oben, Vorlesung "Elektronische Fahrzeugsysteme"

<b>Sensorik und Aktorik</b>	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	semesterweise
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Grundlagen der technischen Informatik und Elektrotechnik I und II, Elektronik und Messtechnik
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund, Fahrzeuginformatik, Fahrzeuginformatik im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Dirk Sabbert
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende kennen sich mit den wichtigsten Basis-Sensoren und Aktoren zur Realisierung mechatronischer Systeme aus. Sie analysieren mechatronische Anforderungen und wählen passende Sensoren/Aktoren entsprechend aus. Sie berechnen die zugehörigen elektronischen Schaltungen und bewerten die Ergebnisse im Rahmen praktisch ausgeführter Versuche.
Methodische Kompetenz:	Studierende nutzen diverse Messgeräte und mathematische Analysetools (z.B. Excel) zur Bewertung der Ergebnisse.
Sozialkompetenz:	Studierende arbeiten in Gruppen zusammen, tauschen Ergebnisse aus und stellen diese vor. Sie kommunizieren aktiv über Gruppen hinweg und lösen gemeinsam Problemstellungen und Konflikte.
Persönliche Kompetenz:	Studierende bereiten sich selbstständig und zielgerecht auf vorgegebene Aufgabenstellungen (theoretisch und praktisch) vor. Sie bearbeiten Problemstellungen innerhalb gegebener Zeitfenster und setzen dafür ein eigenes Zeitmanagement um.
Lehrveranstaltungen:	
Sensorik	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS

Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau, Klassifizierung, Eigenschaften von Sensoren.</li> <li>- Messmethoden und Messschaltungen für Strom, Spannung, elektrischer Widerstand, Kapazität, Induktivität</li> <li>- Aktive Sensoren/Vorstellung aktiver Sensoren: Hall, Piezo, elektrodynamisch und LIDAR/RADAR</li> <li>- Passive Sensoren: Ohmsche, kapazitive (z.B. Beschleunigungs- und Gierratensensoren), induktive</li> </ul>
Literatur:	- Elektrische Messtechnik (Elmar Schrüfer)
Aktorik	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	1 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Leistungselektronik für Aktoren</li> <li>- Elektromotoren, Linearmagnete, Piezoaktoren</li> <li>- Vorstellung automobiler Aktoren (z.B. Ventile, Gleichstrommotoren)</li> </ul>
Literatur:	- Autoelektrik / Autoelektronik: Systeme und Komponenten (Bosch)
Labor Sensorik	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperatursensoren.</li> <li>- Potentiometrische Weg- und Winkelmessung.</li> <li>- Dehnungsmessung, Widerstandsbrücken.</li> <li>- Methoden der Drehzahlmessung.</li> </ul>
Literatur:	- Elektrische Messtechnik (Elmar Schrüfer)

Batterie- und Brennstoffzellentechnik	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Thermodynamik und Strömungslehre I und II
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 60 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing habil. Robin Vanhaelst
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende geben grundlegende Zusammenhänge der Batterie- und Brennstoffzellentechnik wieder und erläutern detailliert die zugrundeliegenden Konzepte.
Methodische Kompetenz:	Die erlernten Methoden werden in der Laborveranstaltung angewandt und Studierende präsentieren ihre Ergebnisse. Studierende bearbeiten die gestellten Laboraufgaben und erstellen einen Laborbericht.
Sozialkompetenz:	Studierende arbeiten in einem Team.
Lehrveranstaltungen:	
Batterie- und Brennstoffzellentechnik	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	3 SWS

Themen:	<u>Inhalte Batterietechnik:</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einleitung, Geschichte - Batterietechnik</li> <li>2. Aufbau und Funktion von Lithium-Ionen-Batterien</li> <li>3. Eigenschaften von Lithium-Ionen-Batterien</li> <li>4. Fertigung von Batteriezellen II</li> <li>5. Kostenanalyse und Ressourcenbedarf</li> <li>6. Batteriemangement</li> <li>7. Montageprozess eines Batteriemoduls und Batteriepacks</li> <li>8. Anwendungsbeispiele in der Fahrzeugtechnik</li> </ol> <u>Inhalte Brennstoffzellentechnik:</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geschichte</li> <li>2. Thermodynamik der Brennstoffzelle</li> <li>3. Aufbau Brennstoffzellensysteme</li> <li>4. Regenerative Wasserstoffwirtschaft</li> <li>5. Anwendungsbeispiele in der Fahrzeugtechnik</li> </ol>
Literatur:	Günther Cerbe, Gernot Wilhelms Technische Thermodynamik, 19. Auflage Carl Hanser Verlag, München 2021 ISBN 978-3-446-46519-0 - Reiner Korthauer Handbuch Lithium-Ionen-Batterie Springer Verlag ISBN 978-3-642-30652-5 - Kurzweil, Peter Brennstoffzellentechnik Springer Verlag ISBN 978-3-658-14934-5
Labor Batterie- und Brennstoffzellentechnik	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	<u>Labor Batterietechnik:</u> Herstellung, Aufbau, Inbetriebnahme, Zyklisierung und post-Mortem Analyse einer Lithium-Ionen-Batterie  <u>Labor Brennstoffzellentechnik:</u> Betrieb und Analyse einer PEM in der Fahrzeugtechnik
Literatur:	- Günther Cerbe, Gernot Wilhelms Technische Thermodynamik, 19. Auflage Carl Hanser Verlag, München 2021 ISBN 978-3-446-46519-0 - Reiner Korthauer Handbuch Lithium-Ionen-Batterie Springer Verlag ISBN 978-3-642-30652-5 - Kurzweil, Peter Brennstoffzellentechnik Springer Verlag ISBN 978-3-658-14934-5

Internal Combustion Engines (ICE)	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Udo Becker
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Die Studierenden können durch eine wissenschaftlich-detaillierte und vor allem technologieoffene Betrachtung moderner Verbrennungsmotoren dieses Antriebskonzept fachlich richtig einordnen und bewerten.
Methodische Kompetenz:	Studierende können anhand verbrennungsmotorischer Parameter Vor- und Nachteile dieses Antriebskonzeptes fundiert analysieren und somit technisch kompetente, wirtschaftliche, realistische und ökologisch vertretbare Einsatzmöglichkeiten aufzeigen.
Sozialkompetenz:	Organisierte, teamorientierte und praxisnahe Arbeit in der Vorlesung und im Labor zur Findung technologieoffener Lösungen der Aufgabenstellung.
Persönliche Kompetenz:	Studierende erarbeiten unter Anleitung und verantwortlich für die Einhaltung der gesetzlichen Sicherheitsstandards eigenständig fachliche Lösungen.
Lehrveranstaltungen:	
Verbrennungsmotoren	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	3 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbrennungsmotoren Grundlagen</li> <li>- Kreisprozesse- Vergleich Theorie und Praxis</li> <li>- Motormechanik / Kurbeltrieb</li> <li>- Kraftstoffe und Abgase / Abgasgesetzgebung</li> <li>- Aufladung von Verbrennungsmotoren</li> <li>- Ottomotoren</li> <li>- Dieselmotoren</li> </ul>

Literatur:	Vorlesungsskripte Prof. Dr.-Ing. U. Becker Kraftfahrzeugmotoren , Volkmar Küntscher/ Werner Hoffmann, Vogel Verlag
Labor Verbrennungsmotoren	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Motorkennfeld (Leistung, Drehmoment, Drehzahl, Verbrauch)</li> <li>- Verbrauchsmessung</li> <li>- Indiziermessung</li> <li>- Thermische Bilanz des Motors</li> </ul>
Literatur:	Laborskripte Prof. Dr.-Ing. U. Becker

Hybride Antriebe und Kraftstoffe	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Thermodynamik und Strömungslehre I, II
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing habil. Robin Vanhaelst
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende benennen grundlegende Zusammenhänge der hybriden Antriebe und Kraftstoffe.
Methodische Kompetenz:	Die erlernten Methoden können den fachlichen Problemen zugeordnet und angewendet werden.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden arbeiten in Gruppen.
Lehrveranstaltungen:	
Hybride Antriebe	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS

Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeines Einführung Historie</li> <li>• Funktionen bei Elektro- und Hybridfahrzeugen Start-Stopp Bremsenergierückgewinnung Elektrisch fahren Lastpunktanhebung Boost, sonstige Funktionen</li> <li>• Leistungsklassen Micro Hybrid Mild Hybrid Full Hybrid Power Hybrid Plug-in Hybrid</li> <li>• Hybridvarianten Paralleler Hybrid DHT Serieller Hybrid Powersplit Hybrid</li> <li>• Hybridmanager</li> </ul>
Literatur:	Peter Hofmann Hybridfahrzeuge Springer Verlag ISBN 978-3-211-89190-2
Kraftstoffe	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung</li> <li>• Anforderungen an Kraftstoffe Kraftstoffeigenschaften Gesetzgebung Qualitäten weltweit CO2- und Effizienzkennzahlen</li> <li>• Fossile Energieträger Verteilung + Angebot und Nachfrage Förderung Raffinerien &amp; CCS</li> <li>• Alternative Kraftstoffe Biokraftstoffe E-Fuels</li> </ul>
Literatur:	Cornel Stan Alternative Antriebe für Automobile, Springer-Verlag ISBN 978-3-662-61757-1

Fahrwerktechnik	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Thomas Benda
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Die Studierenden kennen die physikalischen und technischen Zusammenhänge in der Fahrwerktechnik
Methodische Kompetenz:	Die Studierenden wenden die Berechnungsmodelle der Fahrwerktechnik an. In der Laborveranstaltung experimentieren die Studierenden
Sozialkompetenz:	In der Laborveranstaltung diskutieren die Studierenden die Ergebnisse in einer Gruppe und arbeiten gemeinsam den Laborbericht aus.
Lehrveranstaltungen:	
Fahrwerktechnik	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	3 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antriebsarten</li> <li>• Radhubkinematik und Elastokinematik</li> <li>• Radaufhängungen</li> <li>• Reifen und Räder</li> <li>• Federung und Dämpfung</li> <li>• Lenkung</li> <li>• Bremsen</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskripte</li> <li>• Reimpell/Betzler, Fahrwerktechnik Grundlagen, Vogel Verlag Würzburg</li> <li>• Heißig/ Ersoy, Fahrwerkhandbuch, Vieweg + Teubner Verlag, Wiesbaden</li> </ul>

Labor Fahrwerktechnik	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	Versuche zur Achsvermessung
Literatur:	Laborskript

<b>Elektrische Fahrzeugantriebe</b>	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund
Prüfungsform:	K 90 + EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing Pierre Köhring
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Studierende erarbeiten sich das Verständnis des stationären und dynamischen Betriebsverhaltens von elektrischen Antrieben im Allgemeinen und von Traktionsantrieben im Speziellen.
Methodische Kompetenz:	Studierende analysieren Problemstellung, tragen Informationen zusammen und werten diese aus, um Lösungswege zu entwickeln, Informationen zu systematisieren und zu dokumentieren. Sie interpretieren die Ergebnisse.
Lehrveranstaltungen:	
<b>Energiemanagement/Leistungselektronik</b>	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	1,5 SWS
Themen:	-Funktionsweise leistungselektronischer Stellglieder (Bauteile) -Buck- und Boost- Converter, Pulswechselrichter (Wechselrichter) -Modulationsverfahren -Lastwechselfestigkeit und Kühlung
Literatur:	Schröder: Leistungselektronische Schaltungen Specovius: Grundkurs Leistungselektronik
<b>Elektrische Fahrzeugantriebe</b>	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	1,5 SWS

Themen:	-Konzepte elektrischer Antriebssysteme -Anpassung an die Umwelt -Auslegung und Beurteilung von Fahrzeugantrieben (stationär und dynamisch)
Literatur:	Babel, Elektrische Antriebe in der Fahrzeugtechnik
Labor Elektrische Fahrzeugantriebe	
Typ:	Labor
Umfang:	1 SWS
Themen:	-Betriebsverhalten der EC-Motoren -Betriebsverhalten von Drehfeldmaschinen bei feldorientierter Regelung
Literatur:	Vorlesungsmitschriften

Technisches Wahlpflichtmodul I	
formale Angaben:	
Semester:	6
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	variiert, je nach gewähltem Modul
Verwendbarkeit:	variiert, je nach gewähltem Modul
Prüfungsform:	variiert, je nach gewähltem Modul
Modulverantwortlich:	betreuend*r Dozent*in
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	variiert, je nach gewähltem Modul
Methodische Kompetenz:	variiert, je nach gewähltem Modul
Sozialkompetenz:	variiert, je nach gewähltem Modul
Persönliche Kompetenz:	variiert, je nach gewähltem Modul

Technisches Wahlpflichtmodul II	
formale Angaben:	
Semester:	6
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	variiert, je nach gewähltem Modul
Verwendbarkeit:	
Prüfungsform:	variiert, je nach gewähltem Modul
Modulverantwortlich:	betreuend*r Dozent*in
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	variiert, je nach gewähltem Modul
Methodische Kompetenz:	variiert, je nach gewähltem Modul
Sozialkompetenz:	variiert, je nach gewähltem Modul
Persönliche Kompetenz:	variiert, je nach gewähltem Modul

Überfachliches Wahlpflichtmodul	
formale Angaben:	
Semester:	6
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	je nach gewählttem Modul
Verwendbarkeit:	variiert, je nach gewählttem Modul
Prüfungsform:	variiert, je nach gewählttem Modul
Modulverantwortlich:	betreuend*r Dozent*in
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Die Studierenden verknüpfen Wissen aus bisherigen Lehrveranstaltungen mit anderen Wissensbereichen.
Methodische Kompetenz:	variiert, je nach gewählttem Modul
Sozialkompetenz:	variiert, je nach gewählttem Modul
Persönliche Kompetenz:	variiert, je nach gewählttem Modul

Interdisziplinäres Projekt	
formale Angaben:	
Semester:	6
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund, Fahrzeuginformatik, Fahrzeuginformatik im Praxisverbund
Prüfungsform:	PA
Modulverantwortlich:	betreuend*r Dozent*in
Qualifikationsziele:	
Sozialkompetenz:	Die Studierenden integrieren sich ein Team und ergänzen es mit ihren fachlichen und persönlichen Kompetenzen. Sie begründen gegenüber FachvertreterInnen und Fachfremden ihre Entscheidungen.
Persönliche Kompetenz:	Die Studierenden reflektieren ihre Rolle im Team und entwickeln ein Verständnis für eigene Stärken und Schwächen.

Studienarbeit mit Seminar	
formale Angaben:	
Semester:	6
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht
Gesamtumfang:	SWS
ECTS-Punkte:	10
Workload gesamt:	300 h
davon in Präsenz:	60 h
davon Selbststudium:	240 h
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund, Fahrzeuginformatik, Fahrzeuginformatik im Praxisverbund
Prüfungsform:	SA
Modulverantwortlich:	betreuend*r Dozent*in
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Sie vertiefen bisher erlangtes Wissen in Bezug auf das zu bearbeitende Thema.
Methodische Kompetenz:	Die Studierenden bearbeiten innerhalb einer vorgegebenen Frist ein klar abgegrenztes praxisrelevantes Problem. Sie wenden unter Anleitung wissenschaftliche Methoden an. Sie recherchieren geeignete Fachliteratur unter Anleitung. Sie bereiten ihre Ergebnisse in Form eines Fachvortrags auf. Sie argumentieren wissenschaftlich und fachkompetent.
Persönliche Kompetenz:	Studierende reflektieren ihre bisher erlangten fachlichen und persönlichen Kompetenzen und erkennen deren Bedeutung für ihre spätere berufliche Praxis. Sie beurteilen die Relevanz ihrer Ergebnisse in Bezug auf gesellschaftliche Entwicklungen.

Bachelorarbeit	
formale Angaben:	
Semester:	7
Häufigkeit:	semesterweise
ECTS-Punkte:	30
Workload gesamt:	900 h
davon in Präsenz:	0 h
davon Selbststudium:	900 h
Verwendbarkeit:	Automotive Engineering, Automotive Engineering im Praxisverbund, Smart Vehicle Systems, Smart Vehicle Systems im Praxisverbund, Fahrzeuginformatik, Fahrzeuginformatik im Praxisverbund
Prüfungsform:	BA
Modulverantwortlich:	betreuende*r Dozent*in
Qualifikationsziele:	
Fachliche Kompetenz:	Die Studierenden vertiefen ihr bisher erworbenes Wissen in Bezug auf das zu bearbeitende Thema
Methodische Kompetenz:	Die Studierenden lösen ein komplexeres, praxisrelevantes Problem im Rahmen einer vorgegebenen zeitlichen Frist unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden. Dazu recherchieren Sie eigenständig geeignete Fachliteratur. Die Studierenden arbeiten die Ergebnisse in Form eines Fachvortrages wissenschaftlich auf. Die Studierenden verteidigen ihr Ergebnis im Rahmen eines Kolloquiums. Die Argumentation der Studierenden ist wissenschaftlich und fachkompetent.
Persönliche Kompetenz:	Die Studierenden reflektieren ihre bisher erworbenen fachlichen und persönlichen Kompetenzen und erkennen deren Bedeutung für die spätere berufliche Praxis. Sie beurteilen die Relevanz ihrer Ergebnisse im Hinblick auf gesellschaftliche Entwicklungen.