

Modulhandbuch

Fakultät Mechanik und Elektronik

Studiengang Automotive Systems Engineering

mit Abschluss Master of Engineering (M.Eng.)

Datum der Einführung:	01.09.2021
Studiengangverantwortlicher:	Prof. Dr. Nicolaj Stache
Erstellungsdatum:	30.03.2022
Workload:	90 ECTS
SPO:	2

Überblick über die Module des Studiengangs

Modul	Verantwortlich
<u>M1 Methoden und Verfahren</u>	Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
<u>M1 Methoden und Verfahren</u>	Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
<u>M1 Methoden und Verfahren</u>	Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
<u>M2 Vertiefungsstudium</u>	Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
<u>M3 Wahlstudium</u>	Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
<u>M4 Engineering Project</u>	Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
<u>M5 Research Project</u>	Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
<u>M6 Start-up Project</u>	Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
<u>M7 Entwicklungsmanagement</u>	Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
<u>M8 Master Thesis</u>	Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
<u>M3 Wahlstudium</u>	Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
<u>M3 Wahlstudium</u>	Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache

Ziele des Studiengangs Automotive Systems Engineering

Modul M1 305410 Methoden und Verfahren

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	10.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die bei den Submodulen vorgesehene Anzahl von Credits wird nur vergeben, wenn die vorgesehene Prüfungs(vor)leistung erfolgreich erbracht wurden.
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden lernen in allen Ingenieurwissenschaften anwendbare Verfahren und Methoden aus der Mathematik, der Signalverarbeitung und der Versuchsplanung, um sie gegebenenfalls bereits bei Projektarbeiten und der Abschlussarbeit während des Studiums anwenden zu können. Insbesondere soll mit diesen Kenntnissen die anwendungsorientierte Ausbildung so unterstützt werden, dass eine praktische Verwendung in der Industrie unmittelbar möglich ist.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden erlangen grundlegende fachliche und methodische Kenntnisse zum Verständnis ingenieurwissenschaftlicher Methoden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben und ausgewählte Themen in Kleingruppen, präsentieren diese und kommunizieren über die Inhalte.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können Problemstellungen einordnen, erkennen, formulieren und lösen. Sie sind in der Lage, relevante Information zu sammeln, zu bewerten und zu interpretieren. Diese Vorgehensweisen können sie selbständig.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	<p>Das Modul Methoden und Verfahren erstreckt sich über 2 Semester und ist Voraussetzung für das Modul Master Thesis.</p> <p>Die Modulprüfung ist jeweils nur dann bestanden, wenn alle in der Modulprüfung vorgesehenen Prüfungsleistungen mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bewertet wurden. Für das Bestehen des Moduls ist die Wiederholung der nicht bestandenen Teilprüfungen ausreichend.</p>
Terminierung im Stundenplan	

Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
---	--

Veranstaltung M1.1 305411 Ausgewählte Kapitel "Mathematik 1"

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Priska Jahnke
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Selected topics Mathematics 1
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 32,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	32,5
Workload - Selbststudium	30
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	mathematische Kenntnisse eines Bachelorstudiums
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der höheren Mathematik bezogen auf das Ingenieurwesen. Die Studierenden sind in der Lage, die gewonnenen Erkenntnisse in andere Teilgebiete oder Anwendungen zu transferieren. Sie verfügen über Abstraktionsvermögen und die Fähigung zum Erkennen von Analogien und Mustern. Sie sind zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken in der Lage. Am Modell der linearen Regressionsanalyse werden die Studierenden in die stochastische Denkweise eingeführt.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden beherrschen den Umgang mit zweidimensionalen Messreihen, empirischen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen. Sie sind in der Lage, Regressionsgeraden zu ermitteln und im linearen Regressionsmodell zu schätzen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen in Gruppen zu arbeiten und Lösungsvorschläge zu diskutieren.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, Fachliteratur zu verstehen und so ihr erworbene Wissen auf dem Gebiet der Regressionsanalyse anhand von Literatur im Selbststudium zu erweitern.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	Einführung in die Regressionsanalyse: • Wahrscheinlichkeitsverteilungen • bedingte Wahrscheinlichkeitsverteilungen • Regressionsgerade der Grundgesamtheit • Schätzen im linearen Regressionsmodell
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Ausgewählte Kapitel der Mathematik im Studiengang Maschinenbau (Bachelor)
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	-Beichelt, Stochastik für Ingenieure -Bosch, Elementare Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie -Bosch, Elementare Einführung in die angewandte Statistik -Sell, Vorlesungsskript
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M1.2 305412 Ausgewählte Kapitel "Mathematik 2"

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Nikolas Akerblom
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Selected topics Mathematics 2
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	32,5
Workload - Selbststudium	30
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	mathematische Kenntnisse eines Bachelorstudiums
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Beherrschung mathematischer Kenntnisse in einem fortgeschrittenen Gebiet der Ingenieurmathematik. Die Studierenden sind in der Lage, die gewonnenen Erkenntnisse in andere Teilgebiete oder Anwendungen zu transferieren. Sie verfügen über Abstraktionsvermögen und die Befähigung zum Erkennen von Analogien und Mustern. Sie sind zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken in der Lage.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Beherrschung mathematischer Kenntnisse in einem fortgeschrittenen Gebiet der Ingenieurmathematik. Die Studierenden verfügen über Abstraktionsvermögen und die Befähigung zum Erkennen von Analogien und Grundmustern. Sie sind zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken in der Lage.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen in Gruppen zu arbeiten und Lösungsvorschläge zu diskutieren.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden können Probleme mit mathematischem Bezug einordnen, erkennen, formulieren und lösen. Sie sind in der Lage relevante Information zu sammeln, zu bewerten und zu interpretieren. Diese Vorgehensweisen beherrschen sie selbstständig.

Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<p>Verschiedene Themen der Ingenieurmathematik nach Auswahl durch Dozent*in.</p> <p>Mögliche Vorlesungsinhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drehungen in zwei und drei Dimensionen (komplexe Zahlen, lineare Abbildungen, Drehmatrizen, Quaternionen) • Funktionentheorie und konforme Abbildungen (komplexe Zahlen, komplexe Funktionen, Ableitung, Integral, konforme Abbildungen)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Beispiele: Papula: Band 1, 2, 3 Burg, Haf, Wille: Diverse Bände</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M1.3 305413 Design of Experiments

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Carsten Pargmann
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Design of experiments
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	32,5
Workload - Selbststudium	30
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Übungen im Hörsaal • Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, Bearbeitung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Verfahren der Statistischen Versuchsplanung zur Analyse und zur Optimierung von Prozessen und Produkten anzuwenden. Sie lernen, diese Methoden insbesondere für Entwicklungsprozesse von Komponenten, Systemen und Anlagen im Bereich des Maschinenbaus, der Kfz-Technik, der Mechatronik und der Elektronik an Beispielen anzuwenden.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden erlangen fachliche und methodische Kenntnisse der Versuchsplanung zum Verständnis ingenieurwissenschaftlicher Methoden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben und ausgewählte Themen und kommunizieren über die Inhalte.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können Probleme mit Versuchscharakter einordnen, erkennen, formulieren und lösen. Sie sind in der Lage, relevante Information zu sammeln, zu bewerten und zu interpretieren.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Statistischen Versuchsplanung • Voll- und teilstatistische Versuchspläne • Box-Behnken und CCD-Versuchspläne • Optimale Versuchspläne • Auswertemethoden von Versuchsplänen • Grundlagen der mathematischen Statistik • Varianzanalyse
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Douglas Montgomery: "Design and Analysis of Experiments"</p> <p>George E. P. Box, J. Stuart Hunter, William G. Hunter: "Statistics for Experimenters: Design, Innovation, and Discovery"</p> <p>Karl Siebertz, Thomas Hochkirchen, David van Bebber: „Statistische Versuchsplanung“</p> <p>Wilhelm Kleppmann: „Versuchsplanung: Produkte und Prozesse optimieren“</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M1.4.1 305415 Digitale Filter

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Norbert Reifschneider
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Digital filters
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	32,5
Workload - Selbststudium	30
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorkenntnisse in folgenden Bereichen sind vorteilhaft: <ul style="list-style-type: none">• Programmierbare Logikbausteine• Grundlagen der Programmierung• Integraltransformation, Beschr. elektr. Signale im Zeit- und Frequenzbereich
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Fallbeispielen und eingestreuten praktischen Übungen

Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können elektrische Signale im Zeit- und Frequenzbereich mathematisch beschreiben. Sie kennen das Abtasttheorem und können eine gegebene Zeitfunktion mittels Integraltransformation in den Frequenzbereich transformieren. Sie kennen die z-Transformation und können diese zur Beschreibung und zur Berechnung der Resultate nach Anwendung von Filterfunktionen auf zeitdiskrete, abgetastete Signale anwenden. Die Grundstruktur digitaler Filter ist ihnen vertraut und es ist ihnen bekannt, dass die Grundfunktion eines digitalen Filters die Faltung ist. Sie kennen verschiedene Näherungsverfahren zur Bestimmung der Filterkoeffizienten, können diese aus vorgegebenen Filtereigenschaften berechnen und die Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren in bestimmten Anwendungsfällen beurteilen. Sie sind in der Lage, die Stabilität rekursiver Filter zu beurteilen und kennen die aus der begrenzten Genauigkeit realer Systeme resultierenden Probleme bei grenzstabilen Systemen. Sie wissen, dass es verschiedene hardwaretechnische Strukturen digitaler Filter gibt und können z.B. die kanonischen Strukturen zur Minimierung des Hardwareaufwandes entwerfen. Sie kennen ferner die Realisierungsmöglichkeiten digitaler Filter z.B. in FPGAs oder DSPs und können deren Leistungsgrenzen sowie ihre Eignung in bestimmten Problemsituationen beurteilen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden erlangen fachliche und methodische Kenntnisse der Digitalen Filter zum Verständnis ingenieurwissenschaftlicher Methoden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben und ausgewählte Themen in Kleingruppen, präsentieren diese und kommunizieren über die Inhalte.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können Problemstellungen einordnen, erkennen, formulieren und lösen. Sie sind in der Lage relevante Information zu sammeln, zu bewerten und zu interpretieren. Diese Vorgehensweisen können sie selbständig.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Integraltransf. allgemein • Abtastung, Dirac-Impuls, Abtasttheorem • z-Transf., grafische Darst. als Abbildung in zwei Ebenen • Regeln für die z-Transf., math. Beh. von Signalen • Prinzipieller Aufbau digitaler Filter • Si- Korrekturfilterung • Frequenzselektive Filter • Arithm. Grundf. in digit. Filtern, Schaltungsregeln • Allg. Grundstruktur digitaler Filter • Begriffe der Systemtheorie, Superpositionsprinzip • Zustandsgl. digitaler Filter, Übertragungsfunktion • Kanonische Direktstrukturen • Transversale und rekursive Filter • Entwurfsbeispiele digitaler Filter aus einf. analogen Filterstrukturen • Frequenz- und Phasengang digitaler Filter, Periodizität, Impuls- und Sprungantwort • Pol- Nullstellenentw., Bilineartransf., Stabilitätskriterium
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Hardware-Software-Codesign, Embedded Systems
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Reifschneider, Norbert: Skript (Foliensammlung) zur Vorlesung, über ILIAS herunterzuladen</p> <p>Föllinger, Otto: Laplace,- Fourier- und z-Transformation; Hüthig Verlag, Heidelberg, 2000</p> <p>Kammeyer, Karl-Dirk; Kroschel, Kristian: Digitale Signalverarbeitung; Teubner Verlag, Stuttgart, 1998</p> <p>Daniel Ch. Von Grünigen: Digitale Signalverarbeitung, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München 2001</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M1.4.2 305416 Numerische Methoden / Optimierungsmethoden

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Uwe Gleiter
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Numerical methods / Optimization methods
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	32,5
Workload - Selbststudium	30
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	siehe Modulbeschreibung
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<p>Den Studierenden werden anhand von Einzelvorträgen aus Forschung und Industrie verschiedene numerische Methoden und Optimierungsmethoden erklärt. Beispielhafte Themen sind:</p> <p>Numerische Stabilisierung von mechanischen Systemen mit Zwangsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none">• Finite-Differenzen mit verschiedenen Arten von Randbedingungen und Neumann-Stabilitätsanalyse• Finite-Volumen• Numerik dünner flüssiger Filme• Magnetfeldsimulation von Sensoren und deren Optimierung• Mechanische Bauteilloptimierung unter Berücksichtigung herstellungsinduzierter Eigenschaften• Algorithmen zur Optimierung, z.B. Levenberg-Marquardt <p>Allen Einzelthemen starten mit einem großen theoretischen Anteil und sollen dann die Anwendung an konkreten Praxisbeispielen verdeutlichen.</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul M1 305420 Methoden und Verfahren

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	see course description
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Students will be in a position to fully understand the principles and requirements guiding in research work.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Participants will develop the following skills: Communication, Problem Solving, and Organizational-, Planning-, Persuasion- and Influencing Skills.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Participants take responsibility to work both independently and cooperatively, to interact with professionals, to organize their time, take initiative and apply self-discipline.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M1.5 305421 Research Management

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Research management
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	only selectable in the focus Research or Entrepreneurship
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Interactive Lecture • Team Work • Independent studies and self-tuition • Project work • Student presentation and peer-group discussion
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Students will be in a position to fully understand the principles and requirements guiding in research work.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	students will be in a position to fully understand the principles and requirements guiding in research work
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Participants will develop the following skills: Communication, Problem Solving, and Organizational-, Planning-, Persuasion- and Influencing Skills.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Participants take responsibility to work independently as well as cooperatively, to connect with professionals, to organise their time, to take initiative and to apply self-discipline.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Scientific writing• Scientific Presentation and Visualization• scientific literature and patent search• generating ideas• intellektuell property• managing a research project / managing a PhD• research strategy• research funding (applying for a research proposal / Strategic Reserach in BW)• safeguarding good scientific practice (DFG 19 Guidelines)• from research to development in industry• An understanding of when research is contributing to shared knowledge Design of the research process• Dealing with uncertainty in research planning• Tools required for creative research
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Guest lecture introducing students to online literature research and the library databases available at Heilbronn University.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul M1 305430 Methoden und Verfahren

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	see course description
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	see course description
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	see course description
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	see course description
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M1.6 305431 Innovationen darstellen, managen und vorantreiben

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Innovation management
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	3.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Interactive Lecture • Team Work • Independent studies and self-tuition • Project work, case studies • Student presentation and peer-group discussion
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> • developing an advanced understanding of innovations and innovation management • understanding innovation dynamics and the role of innovation drivers
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<ul style="list-style-type: none"> • to create an awareness for the reasons underlying innovation failures • to elucidate the way in which organizations devise innovation strategies and steer innovation processes <p>Die Studenten wenden das Gelernte auf einen realen Geschäftskontext an, wodurch der Wissenstransfer unterstützt wird und sie eignen sich Kompetenzen an, die den oberen Lernebenen der Bloomschen Taxonomie entsprechen: Analyse, Synthese und Bewertung.</p>

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Teilnehmer werden in der Lage sein, die folgenden sozialen Kompetenzen zu entwickeln: Kommunikation, Konfliktlösung, Beziehungsaufbau und Zuhören, Entscheidungsfindung und Problemlösung, sowie Organisations- und Planungsfähigkeiten, Überzeugungs- und Beeinflussungsfähigkeiten.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden übernehmen die Verantwortung, sowohl selbstständig als auch kollaborativ zu arbeiten, direkt und professionell mit Innovationsmanagern in Kontakt zu treten, sowie ihre Zeit zu organisieren, Initiative zu ergreifen und Selbstdisziplin anzuwenden
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	Der wirtschaftliche Imperativ für Innovation / Die Beziehung zwischen Innovation und Unternehmertum / Innovationstheorien/ Kreative und problemlösende Methoden / Innovationsstrategie / F&E-Management
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	entspricht dem Fach Innovationsmanagement des Studiengangs Master Entrepreneurship
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Modul M2 305475 Vertiefungsstudium

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	17.5
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Über eine Auswahl von 3-4 Veranstaltungen haben die Studierenden die Möglichkeit, gemäß der eigenen Interessen ihre Kenntnisse wissenschaftlich zu ergänzen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden erlernen im Vertiefungsstudium je nachgewählten Veranstaltungen vertiefte theoretische Kenntnisse sowie deren praktische Anwendung.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten in Abhängigkeit der gewählten Lehrveranstaltung Aufgaben und ausgewählte Themen in Kleingruppen und erlernen so die Fähigkeit zur Teamarbeit. Sie sind in der Lage, mit den Fachbegriffen aus der Vorlesung mit Ingenieurkollegen auf fachlicher Ebene zu kommunizieren.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Vorlesungsinhalte werden in Abhängigkeit der gewählten Lehrveranstaltungen z.B. durch Übungsaufgaben bzw. Anwendungsbeispielen eigenständig vertieft. Die Studierenden können Fragestellungen der Vorlesungen einordnen, erkennen, formulieren und lösen. Sie sind in der Lage, relevante Information zu sammeln, zu bewerten und selbstständig zu interpretieren.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorkenntnisse in den entsprechenden Fächern aus dem Bachelorstudium werden dringend empfohlen.

Besonderheiten / Verwendbarkeit	<p>Über die Vertiefungsfächer einer anderen Hochschule wird insbesondere die Anerkennbarkeit von Prüfungsleistungen während eines Auslandssemesters ermöglicht.</p> <p>Das Modul Vertiefungsfächer ist Voraussetzung für das Modul Master Thesis. Das Modul ist geeignet, in den Masterstudiengängen der Fakultät Mechanik und Elektronik eingesetzt zu werden.</p> <p>Die Modulprüfung ist jeweils nur dann bestanden, wenn alle in der Modulprüfung vorgesehenen Prüfungsleistungen mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bewertet wurden. Für das Bestehen des Moduls ist die Wiederholung der nicht bestandenen Teilprüfungen ausreichend.</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.1 305441 Abgasnachbehandlung

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Hermann Koch-Gröber
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Exhaust gas treatment
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 32,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Siehe Modulbeschreibung
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	Diese Vorlesung stellt eine Basis dar, damit Absolventen im komplexen Feld der Abgasnachbehandlung eine Ingenieurtaetigkeit erfolgr. aufnehmen koennen. Diese kann sowohl daten- oder modellorientiert als Applikationsingenieur(in) oder Funktionsentwickler(in) typischerweise bzgl. Steuergeraeten, aber auch hardwareorientiert in Auslegung und Entwicklung von Teilsystemen erfolgen. Auch fuer Tätigkeiten über die Entwicklung hinaus, z. B. Management technischer Projekte u. technischer Vertrieb wird die Wissensbasis gelegt. Es gilt, eine Master-Thesis in diesem Bereich wissensmaessig vorzubereiten. Hervorzuheben sind die hier erworbenen Kenntnisse für die effektive Zusammenarbeit mit Spezialisten: Zentrale Prinzipien der Abgas-Gesetzgebungen für Kooperation mit System- und Motorentwicklern, Grundlagen der Kinetik von chemischen Reaktionen sowie deren Katalyse für die Zusammenarbeit mit Chemikern, Basis der Substrate und Gehäuse für den Austausch mit Produktions- und Materialspezialisten.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.2 305442 Advanced Suspension Systems

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Georg von Tardy-Tuch
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Advanced suspension systems
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Kinematics and Kinetics • Axle Concepts (e.g. ASE KFZ-Technik II) • Materials
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • lecture with presentation • preparation and post-processing of the given lectures
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> • material requirements in automotive applications (stress, strain, fatigue) • kinematics and elastokinematics of suspension systems (toe, camber, cambergain, antisquad, antidive, etc.) • special applications (inerter, pitch link, heave roll, etc.)
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Students will gain a deeper insight in kinematics, material choices and dynamic behavior of suspension systems. Beside cost efficient designs, an understanding of more elevated and advanced technologies is achieved.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Participants practice creating and giving a short technical presentation in small groups, based on research and technical analysis.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Students will be enabled to analyze suspension kinematics and understand their function and benefits.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none">- material considerations- kinematic suspension design- dynamic suspension elements- elastokinematic elements- kinematic vehicle behavior- kinematic suspension analysis
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Aktive Fahrwerksysteme
Sonstige Besonderheiten	Lecture will be held in English
Literatur/Lernquellen	<p>Trzesniowski <i>Rennwagentechnik</i></p> <p>Heißing&Ersøy <i>Fahrwerkhandbuch</i></p> <p>Matschinsky <i>Radführung der Straßenfahrzeuge</i></p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.3 305443 Aktive Fahrwerksysteme

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Georg von Tardy-Tuch
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Active chassis systems
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlegende Kenntnisse auf Bachelor-Niveau in <ul style="list-style-type: none"> • technische Mechanik • Kraftfahrzeugtechnik
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Integrierte Übungen • Gruppen-Kurzvortrag • Eigenständige Vor- und Nachbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> • Was macht ein System zu einem aktiven System? • Anhand von Bremse und Lenkung verstehen und vertiefen Sie Anforderungen, Funktion und Möglichkeiten aktiver Fahrwerksysteme.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Konzeption und Reflektion von sicherheitsrelevanten Systementwürfen
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Erarbeitung von Problemlösungen, systemisches Denken
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Sie vertiefen Ihr systemisches Denken anhand von Beispielen aus dem Fahrwerksbereich. Anhand einfacher Überlegungen und Rechnungen üben Sie die Dimensionierung und Grobauslegung von Systemen unter Beachtung gesetzlicher Anforderungen
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none">- Funktionsweise von Bremssystemen- Aktive bremsenbasierte Systeme (ABS, EBV, ASR, ESP)- Funktionsweise von Lenksysteme (HPS, EPS, HAL)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Advanced Suspension Systems
Sonstige Besonderheiten	Vorlesung auf Deutsch, Vortragssprache wird vom Dozenten bei Bedarf auf Englisch umgestellt
Literatur/Lernquellen	<p>Robert Bosch GmbH <i>Sicherheits- und Komfortsysteme</i></p> <p>Robert Bosch GmbH <i>Brakes, Brake Control and Driver Assistance Systems</i></p> <p>Breuer, Rill <i>Bremsenhandbuch</i></p> <p>Reif <i>Fahrstabilisierungssysteme und Fahrerassistenzsysteme</i></p> <p>Pfeffer, Harrer <i>Lenkungshandbuch</i></p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.4 305444 Ausgewählte Kapitel "Fahrzeugantriebe"

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Karsten Wittek
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected topics in automotive drives
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Eine formale Voraussetzung für die Teilnahme besteht nicht. Der Besuch der Vorlesung "Internal combustion engines / Verbrennungsmotoren" ist allerdings hilfreich.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen Durchführung von Versuchen an Wasserstoffmotoren Ausarbeitung eines Versuchsberichtes in Eigenarbeit Vorstellung der Ergebnisse durch die Studenten
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Wie leisten Verbrennungsmotoren betrieben mit Wasserstoff und anderen regenerativ erzeugten Kraftstoffen einen wichtigen Beitrag zur Dekarbonisierung? Was sind die wesentlichen Zusammenhänge beim Brennverfahren insbesondere bei Betrieb mit Wasserstoff? Wie funktioniert das mechatronische System „Motor“? Wie kann das Betriebsverhalten eines Motors auf dem Motorenprüfstand charakterisiert und optimiert werden?
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Im Rahmen von Prüfstandsversuchen und der nachfolgenden Versuchsauswertung müssen messtechnische Grundlager vertieft und angewendet werden. Im Zuge der Diskussion der Ergebnisse wird das Recherchieren in wissenschaftlichen Publikationen vertieft.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studenten bearbeiten komplexe experimentelle Aufgaben in der Gruppe, was eine entsprechende Abstimmung und Zuverlässigkeit untereinander erfordert.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Ein Teil der Lehrinhalte ist im Selbststudium anzueignen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<p>Gewinnung regenerativer Kraftstoffe, insbesondere H2</p> <p>Wiederholung von Grundlagen zur Motorentechnik, insbesondere Betriebskenngrößen, Verbrennung, Ladungswechsel, Aufladung</p> <p>Prüfstandstechnik, insbesondere Verbrennungsdiagnostik</p> <p>Besonderheiten H2-Brennverfahren</p> <p>Neue Technologien: Variable Verdichtung, Wasserstoffdirekteinspritzung</p> <p>Motormanagement: Füllungserfassung, Ladedruckregelung, Phasensteuerung, Momentenstruktur, Zündung, Klopfregelung, Lambdaregelung, Tankentlüftung, Abgasnachbehandlung, Diagnose</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Abgasnachbehandlung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Heywood JB. Internal Combustion Engine Fundamentals. 2nd ed. McGraw Hill; 2018.</p> <p>Basshuysen R. Handbuch Verbrennungsmotor. 8. Aufl. Springer; 2017.</p> <p>Merker, Teichmann. Grundlagen Verbrennungsmotoren. 7. Aufl. Springer, 2015.</p>
Terminierung im Stundenplan	siehe StarPlan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M2.5 305445 Autonomous Systems: Architecture and Planning

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Raoul Zöllner
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Autonomous systems: architecture and planning
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungsaufgaben und Fallbeispielen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verfügen über ein umfassendes und spezialisiertes Wissen auf dem neuesten Erkenntnisstand im Bereich Architecture and Planning.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über autonome Systeme • Architekturen autonomer Systeme • Eigenschaften, Vorteile, Nachteile verschiedener Auslegungen • Planer • Introduction to autonomous systems • architectures of autonomous systems • Characteristics, strengths & weaknesses of different set-ups • Planning)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	

Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Wird in der ersten Lehrveranstaltung bekannt gegeben
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	..

Veranstaltung M2.6 305446 Autonomous Systems: Deep Learning

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Autonomous systems: deep learning
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnis mindestens einer Programmiersprache. Wir werden Python (mit numpy) verwenden, das eine Ähnlichkeit zu MATLAB hat. Sie erhalten eine Einführung in Python, da es eine wichtige Rolle in dem Bereich des maschinellen Lernens spielt.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> •Vorlesung im Stil eines Tutoriums: Theoretische Inputs werden in praktischen Übungen direkt angewendet •Einführung in häufig verwendete Werkzeuge wie: Tensorflow, Python, Scikit-Learn, Numpy •Hausaufgaben: Implementierung eigener Deep-Learning-Projekte (z. B. Aufbau eines Netzwerks für Bildklassifizierung, Stimmungsanalyse, Parametervorhersage) •Selbststudium: Vorbereitung und Nachbearbeitung von Vorträgen und Übungen

Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Autonome Systeme müssen ohne die Notwendigkeit einer menschlichen Interaktion sinnvoll handeln. Dies bedeutet, dass Menschen durch Computer und (intelligente) Software ersetzt werden müssen. Allerdings gibt es Aufgaben, die Menschen durch einfache Intuition tun, die aber schwer zu modellieren und ziemlich komplex für Computer sind, z.B. das Verständnis von Sprache, das Erkennen von Objekten in einer Szene usw.</p> <p>In den letzten Jahren hat sich Deep Learning zu einem sehr erfolgreichen Ansatz entwickelt, um diese Probleme zu lösen, und es ist zu einer Schlüsseltechnologie in der Sensordateninterpretation für automatisierte Fahrzeuge geworden. Dieser Kurs vermittelt die Grundlagen dieser faszinierenden Technik und die Werkzeuge, um damit direkt in die Praxis zugehen. Darüber hinaus konsolidiert er das theoretische Know-how durch kleine Projekte, die als Hausaufgabe erledigt werden. Damit ist sichergestellt, dass die Teilnehmer Deep Learning auf reale Probleme anwenden können.</p> <p>Der Kurs ist - mit Absicht - so entworfen, dass er mit den neuesten Forschungsarbeiten, Vorlesungen der großen Universitäten und den Werkzeugen der Unternehmen in diesem Bereich konsistent ist. So vermittelt er das Wissen zum erfolgreichen Selbststudium. Er ergänzt den Kurs "Autonomous Systems: Perception and Situation Understanding", der eine breitere Sichtweise hat und auch Hardwareanforderungen an Sensor-Setups abdeckt.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Deep Learning und wie es sich zur KünstlichenIntelligenz, Maschinellem Lernen usw. abgrenzt • Einführung in Python, Bibliotheken und Werkzeuge zur Datenaufbereitung • Neuronale Netze (Einführung, Gradientenabstieg, Backpropagation, ...) • Projektanwendungsfeld: Parametervorhersage • Convolutional Neural Networks (...) • Projektanwendungsfeld: Objekterkennung in Bildern • Recurrent Neural Networks (...) • Projektanwendungsgebiet: Stimmungs-Analyse / Sprachverständnis • Generative Adversarial-Networks (...) • Projektanwendungsfeld: Bildgenerierung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none">• Andrew W. Trask: Grokking Deep Learning, Manning Publications, 2018. ISBN: 9781617293702, Available before publication date under: https://www.manning.com/books/grokking-deep-learning• Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville: Deep Learning, the MIT Press, 2016. ISBN: 9780262035613, Available online: http://www.deeplearningbook.org/• Stanford course on CNNs: http://cs231n.github.io/ https://www.youtube.com/playlist?list=PLkt2uSq6rBVctENoVBg1TpCC7OQi31AIC
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.7 305447 Autonomous Systems: Path Planning and Control

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Frank Tränkle
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehssprache	Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Autonomous systems: path planning and control
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Basic knowledge on Bachelor level in • modeling dynamic state-space models • frequency-response-based design of PID controllers • procedural programming • team work
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	This course is organized in two sections: • lecture with integrated exercises • lab projects in teams As part of the lab projects, automated driving functions are implemented in simulation scenarios, on Mini-Auto-Drive (see https://asert.hs-heilbronn.de) or on vehicle prototypes.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	The participants gain interdisciplinary knowledge in modeling / programming vehicle dynamics, speed controllers and path following controllers. The participants learn how to apply ROS* on Linux as the simulation and control environment for autonomous driving. The participants learn how to program software components of ROS required for vehicle dynamics simulation and path following control either in C++ or MATLAB/Simulink. *ROS = Robot Operation System, which is widely used as a prototyping platform for autonomous driving and robotics in the industries
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	The participants gain the knowledge on how to apply simulation models, speed and path following controllers in driving scenarios, such as race tracks, parking, crossroads, roundabouts etc.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	The participants develop solutions in a highly complex context as team work and are able to define, implement and sustain interfaces to collaborating teams.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	The participants are able to design, implement and test complex software systems for automated driving in individual responsibility.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • software architecture of automated driving functions • introduction to modeling and simulation of dynamic state-spacemodels in C++ or MATLAB/Simulink • modeling and simulation of vehicle dynamics in C++ or MATLAB / Simulink • definition of reference paths using track segments and splines • design of speed and path following controllers • programming / modeling and testing path following controllers in C++ or MATLAB / Simulink • application of the simulation models, speed and path following controllers in driving scenarios, such as race tracks, parking, crossroads, roundabouts etc • team work in lab projects
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Frank Tränkle: Autonomous Systems: Path Planning and Control, English Manuscript, Hochschule Heilbronn, 2021</p> <p>Frank Tränkle: Modellbasierte Entwicklung mechatronischer Systeme: mit Software- und Simulationsbeispielen für autonomes Fahren, DeGruyter Studium, Taschenbuch, 2021</p> <p>Breymann, U.: C++: eine Einführung. Hanser München, 2016</p> <p>Stroustrup, B.: Eine Tour durch C++: Die kurze Einführung inden neuen Standard C++11, Hanser München, 2015</p> <p>Website http://www.ros.org</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	...

Veranstaltung M2.8 305448 Autonomous Systems: Perception and Situation Understanding

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Raoul Zöllner Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehssprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Autonomous systems: perception and situation understanding
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	•Kenntnis mindestens einer Programmiersprache (höchstwahrscheinlich wird MATLAB / Python oder C je nach Projekt verwendet)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	•Vorlesung mit praktischen Übungen •Experimente mit Sensoraufbauten am Testfahrzeug in der Projektarbeit •Arbeiten an verfügbaren Datenbanken / vorverarbeiteten Daten •Vorbereitung und Nachbereitung der Vorlesungen, selbstverantwortliches Lernen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden lernen die Grundlagen der Perzeptionssysteme, beginnend bei der Architektur, einschließlich der Sensorkalibrierung bis hin zur Darstellung der verarbeiteten Daten in einem Umfeldmodell. Damit wird vermittelt, wie ein Sensor-Setup für ein automatisiertes Fahrzeug aussieht (und warum dies der Fall ist). Darüber hinaus wird die Art und Weise der Verarbeitung der Daten zum Szenenverständnis vermittelt. Dieser Kurs ergänzt den Kurs "Autonome Systeme: Deep Learning", der einen detaillierten Einblick in die Dateninterpretation über Deep Learning (für verschiedene Anwendungen) gibt. Im Vergleich dazu bietet dieser Kurs eine breitere Sicht auf die Sensoren und Sensor-Technologien, einschließlich der Hardware-Setups, ist aber stärker auf die Anwendung des Automatisierten Fahrens und der Advanced Driver Assistance Systems ausgerichtet.

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	see module description
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	see module description
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	see module description
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Overview on Advanced Driver Assistance Systems and automated driving • Sensors for perception of environment • Calibration: sensors as measuring tools, Transformation of sensor data • Recording 3D data and movements • Object identification in sensor data • Object-Tracking • Überblick über Advanced Driver Assistance Systems und automatisiertes Fahren • Sensoren für die Umfeld-Wahrnehmung • Kalibrierung: wie man Sensoren als präzise Messgeräteeinsetzt, Transformation: von Sensor-Daten in die reale Welt • Wie man 3D-Daten und Bewegung aufnimmt • Identifizieren von Objekten in Sensordaten • Object-Tracking • Von Object-Tracks zum Umfeldmodell • Ausblick: Wie kann man das Umfeldmodell interpretieren?
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Hartley, Zisserman: Multiple View Geometry in Computer Vision, Cambridge University Press, 2004. ISBN:978-0521540513 • Winner, Hakuli, Lotz, Singer (Editors): Handbook of Driver Assistance Systems, Springer, 2015. ISBN: 978-3319123516; German edition: Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer, 2015. ISBN 978-3658057336
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	...

Veranstaltung M2.9 305449 Computergrafik und Multimedia

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Meroth
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Computer graphics and multimedia
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Die Vorlesung enthält einen theoretischen Teil und ein Projektlabor. Im theoretischen Teil lernen die TeilnehmerInnen die Grundlage der Anzeigetechnik, Grafikformate und Rendering (Computergrafik). Im Projektlabor erstellen sie Software und graphische Szenarien, Spielewelten, Visualisierungen etc. Den Abschluss bildet eine Präsentation.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Teilnehmer kennen die Grundlagen der Computergrafik (Grafikformate, Visuelle Kommunikation, Modellierung, Rendering) in den gelehrtenden Inhalten (s. dort)
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die TeilnehmerInnen sind in der Lage, selbst eine 3D-Welt zu generieren und haben Erfahrung in der Programmierung von 3D-Grafik-Engines.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die TeilnehmerInnen erarbeiten sich hochkomplexe Zusammenhänge im Team und sind in der Lage, die Schnittstellen zu Nachbarteams zu definieren, umzusetzen und die Umsetzung konsistent zu halten.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die TeilnehmerInnen sind in der Lage, in Eigenverantwortung komplexe Softwaresysteme zu planen und in Teilen umzusetzen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Grundlagen der 3D Grafik • Farbenlehre • Rastergrafik: Formate, Techniken, Darstellung • Vektorgrafik (2D): Formate, Berechnung, Transformationen, Darstellung • 3D Grafik: Modellierung, Formate, Berechnung, Transformationen • Rasterization, Ray-Tracing • Beleuchtung • Oberflächendarstellungen • Grafikengines
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Die Veranstaltung wird als Modul für Gaststudierende angeboten und findet bei Bedarf in englischer Sprache statt.
Literatur/Lernquellen	<p>Website: http://www.scratchapixel.com/</p> <p>Schiele, H.G. : Computergrafik für Ingenieure - Eine anwendungsorientierte Einführung Springer Heidelberg 2012 ISBN: 978-3-642-23842-0 (Print) 978-3-642-23843-7 (Online) - Available online at HHN</p> <p>Klawonn, F.: Introduction to Computer Graphics Using Java 2D and 3D Springer, Heidelberg, 2008 ISBN: 978-1-84628-847-0 (Print) 978-1-84628-848-7 (Online) - available online at HHN</p> <p>Aktuelle Liste mit sehr vielen Einträgen wird den Studierenden über eLearning zur Verfügung gestellt.</p>
Terminierung im Stundenplan	Theorieteil und Präsentationen werden in Abstimmung mit den Teilnehmern geblockt.
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M2.10 305450 Digitale Signalverarbeitung und Mustererkennung

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Volker Stahl
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Digital signal processing and pattern recognition
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Grundlagen auf dem Niveau eines Bachelor Abschlusses in einem ingenieurwissenschaftlichen Studium, insbesondere komplexe Zahlen, Fourier Reihen, Fourier Transformation • Programmierkenntnisse
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Übungen • Vorlesungsbegleitendes Projekt
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden erwerben die Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen Zeit- und Frequenzbereich zur Formulierung und Lösung von Problemen. Sie wissen, wie man durch Abtastung und Signalrekonstruktion zwischen analoger und diskreter Darstellung wechselt und damit Aufgaben effizient im Digitalrechner lösen kann.</p> <p>Die Studierenden verstehen die grundlegenden Ansätze zur Klassifikation von Signalen. Sie beherrschen die hierfür relevanten statistischen Grundlagen und Schätzverfahren.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden können Probleme der Signalverarbeitung wiez.B. Filter, Änderung der Abtastfrequenz, Modulation, usw. lösen und ihr Wissen auf neue Aufgabenstellungen übertragen. Sie sind in der Lage, Systeme der Mustererkennung zu realisieren, deren Aufwand und Machbarkeit abzuschätzen sowie bestehende Systeme zu bewerten. Theoretische Verfahren und Algorithmen der Signalverarbeitung und Statistik können Sie hierfür anwenden.</p>

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten ein vorlesungsbegleitendes Projektin einem Team. Da der Aufwand für eine Person zu hoch ist, werden Teamfähigkeit und Sozialkompetenz eingefordert und vertieft.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden wenden das in der Vorlesung erworbene Wissen auf die Lösung einer größeren Projektaufgabe an. Neben dem Verstehen und Nacharbeiten der Vorlesungsinhalte und der Umsetzung der mathematischen Verfahren in Software ist hierzu auch Literaturarbeit erforderlich. Dies erfordert ein hohes Maß an Selbstständigkeit, Eigenverantwortung und Zeitmanagement.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> •Faltung •Dirac Impuls •Fourier Reihen •Fourier Transformation •Modulation •Abtasttheorem, Aliasing •Signalrekonstruktion •Digitale FIR Filter •Diskrete Fourier Transformation •Schnelle Fourier Transformation (FFT) •Schnelle Faltung mit FFT •Projekt Signalübertragung mit Modulation •Matchingverfahren mit nichtlinearer Zeitverzerrung •Graphsuchverfahren •Statistische Modelle und Klassifikation •Hidden Markovmodelle •Viterbi Training •Maximum Likelihood Parameterschätzung •Vektorquantisierung, LBG Algorithmus, Annealing •Dekorrelation •Projekt Spracherkennung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> •A.V. Oppenheim, R.W. Schafer, Discrete Time SignalProcessing, Prentice Hall, 1989 •J.H. McClellan, R.W. Schafer, M.A. Yoder, Signal ProcessingFirst, Pearson 2003 •G.A. Fink, Mustererkennung mit Markov-Modellen, Teubner2003 •K. Bosch, Elementare Einführung in dieWahrscheinlichkeitsrechnung, Vieweg 2010 •K. Bosch, Elementare Einführung in die angewandte Statistik,Vieweg 2010 •T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman, The Elements ofStatistical Learning, Springer 2001
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M2.11 305451 EMV in elektronischen Systemen

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Peter Reiser
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	EMC for electronic systems
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übungen und Präsentationen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind vertraut mit den elektromagnetischen Phänomenen, die in elektronischen Geräten zu Fehlfunktionen führen oder die Funktion anderer Geräte beeinträchtigen können. Sie können die davon ausgehenden Effekte beschreiben und geeignete Gegenmaßnahmen entwickeln.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Definition der EMV, Beeinflussungsmodell • Elektromagnetische Felder und Wellen (Grundlagen) • Abstrahlung (Emission) und Einstrahlung (Immunität) • Kopplungseffekte, leitungsgebunden, strahlungsgebunden • EMV gerechte Auslegung von Leiterkarten • Elektrostatische Entladung (ESD) • Schirmungstechnik • Einführung in EMV Mess- und Prüftechnik • CE-Zeichen

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none">• Schwab, Adolf, J., Kürner, Wolfgang: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2011• Stotz, Dieter: Elektromagnetische Verträglichkeit in der Praxis, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013• Gonschorek, Karl-Heinz: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005• Franz, Joachim: EMV, Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, 5. Auflage, Springer Vieweg 2013• Wolfsperger, Hans: Elektromagnetische Schirmung, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2008
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.12 305452 Fahrdynamik Elektromobiler Systeme

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Daberkow
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Driving dynamics of electromobile systems
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse in Kraftfahrzeugtechnik, Fahrzeugantrieben, Fahrzeugdynamik, Messtechnik und Messdatenverarbeitung mit MATLAB/Simulink, Interesse an Elektromobilität
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Kombinierte Vorlesungs/Laborveranstaltung mit integrierten Fallbeispielen (sogenannte Explorationen), die für systemische Betrachtung von Elektrofahrzeugen typisch sind.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erlernen, typische Messgrößen von Elektrofahrzeugen (Ströme, Spannungen, Ladezustand, ...) an einem Fahrzeug zu erfassen, zu verarbeiten und zu bewerten. Für reale Fahrprofile werden dynamische Modelle für das Fahrzeug aufgestellt und mit den Messergebnissen für die Profile abgeglichen. Die Studierenden werden auch befähigt, z.B. Ladekennlinien zu analysieren und hinsichtlich des Wirkungsgrades zu bewerten.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Als Methodenkompetenz können die Studierenden zur Lösung der Laboraufgabenstellungen ihre erlernten Kenntnisse der Anwendungssoftware MATLAB einsetzen und weiter ausbauen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Gemeinsames Problemlösen und Argumentieren stärkt die Sozialkompetenz. Das Lösen von Übungsaufgaben im Selbststudium erhöht die Selbstständigkeit der Studierenden.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Das Bearbeiten der systemisch aufgebauten Laborfragestellungen stärkt die Selbstständigkeit der Studierenden.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	Die Inhalte und Lernziele der Veranstaltung sind die theoretische und praktische Erfahrung der Dynamik von Elektrofahrzeugen mit der Erfassung und Weiterverarbeitung typischer Messgrößen (Ströme, Spannungen, Ladezustand, ...).
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none">- Eigener Umdruck zum Labor- Keichel, M.; Schwedes, O.: Das Elektroauto – Mobilität im Umbruch. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2014- Babiels, G.: Elektrische Antriebe in der Fahrzeugtechnik. Wiesbaden: Vieweg Teubner Studium, 2012- Lienkamp, M.: Elektromobilität - Hype oder Revolution. Berlin: Springer Vieweg, 2012
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.13 305453 Labor Prüfstandstechnik / Antriebsstrang

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Hermann Koch-Gröber
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Test bench engineering / drive train
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten, Projekte und Referate/ Präsentationen zu speziellen Aspekten, Projekte mit konkreten Beispielen.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden werden an die komplexe Simulation von Automobilantriebssträngen herangeführt und erlangen die nötigen Kenntnisse um ein eigenes virtuelles Fahrzeug aufzubauen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	Projektaufgabe zur Auslegung des Antriebsstranges mit Simulation der Fahrleistungen sowie des Verbrauchs für ein Gesamtfahrzeug, Projektaufgabe zur Auslegung einer Antriebstrangkomponente mit Konstruktion, Messtechnische Aufgabe bezüglich des Antriebsstranges.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	Lechner/Naunheimer: Fahrzeuggetriebe; Springer; Berlin Lechner, G., Naunheimer, H.: Automotive Transmissions, Springer Verlag Berlin Heidelberg New York Oberhauser, M. und Vetter, H.: Mechatronische Getriebe-besysteme, Expert Verlag, Renningen Stufenlose FZG. VDI Wissensforum. Seminar 310301. 10/2001, Stuttgart Diverse Artikel ATZ
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.14 305454 Prozessgestaltung in der Produktentstehung

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Daberkow
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Process design in product development
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	Bei Bedarf erfolgt ein Einsatz von Gastdozenten
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse aus den Bereichen Projektmanagement, Systems Engineering und/oder Qualitätsmanagement sind hilfreich.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Anleitung/Coaching und bei Bedarf Bearbeitung von Teilprozessen als Fallstudien • Arbeit am PC (IT-Werkzeuge zur Prozessgestaltung) • Bei Bedarf Integration von studentischen Referaten zu speziellen Prozessthemen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden beherrschen generische Entwicklungsprozesse für technische Produkte und Systeme und können sie auf ein gängiges Prozessmodell abbilden. Sie sind in der Lage, Prozesse nach einem Prozessmodell selbst zu gestalten, zu visualisieren und zu bewerten. Sie kennen IT-Tools und Systematiken zum Umgang mit typischen Anforderungen und ausgewählten Spezialthemen aus der Prozessgestaltung.

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Lehrveranstaltungsteilnehmer verfügen über ein breites Spektrum spezialisierter kognitiver und praktischer Fertigkeiten im komplexen, spezialisierten, sich stetig verändernden Bereich der Prozessgestaltung der Produktentwicklung. Sie können Prozesse übergreifend planen und sie unter umfassender Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit benachbarten Bereichen beurteilen. Sie verfügen über die Kompetenz, das erworbene Wissen an Beispielen wie dem Bereich Automotive in andere Bereiche wie z.B. Maschinenbau, Mechatronik zu transferieren. Auch bei unvollständiger Information können die Lernenden Alternativen abwägen. Sie sind befähigt, auch neue Ideen oder Verfahren zu entwickeln, anzuwenden und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Beurteilungsmaßstäbe zu bewerten.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Lernenden können die in der Veranstaltung erforderlichen Arbeitsprozesse kooperativ, auch in heterogenen Gruppen, planen und gestalten, und auch mit fundierter Lernberatung unterstützen. Sie sind befähigt, auch fachübergreifend komplexe Sachverhalte in der Prozessgestaltung strukturiert, zielgerichtet und adressatenbezogen darstellen. Sie erwerben die Kompetenz, prozessbezogene Interessen und den Bedarf von Adressaten vorausschauend zu berücksichtigen und dabei wichtige bereichsspezifische und bereichsübergreifende Diskussionen zu führen und zu moderieren.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Lernenden können zur Gestaltung von Prozessen eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen. Sie sind befähigt, entsprechende Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team zu ziehen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Bausteine des Produkt/Systementwicklungsprozesses an Beispielen, z.B. Entwicklung Automotive • Visualisierung von Prozessen • Anforderungs- und Änderungsmanagement • Lastenheft/Pflichtenheftprozess • Ausgewählte Prozessthemen (z.B. CMMI, SPICE) • Ausgewählte Spezialprozesse (z.B. Elektrik/Elektronikentwicklung) • IT-Werkzeuge zur Prozessgestaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Aus Modul M2 Entwicklungsmanagement Veranstaltung M2.1305021 Produkt- und Qualitätsmanagement sowie M2.2 305022 Führung und Kommunikation
Sonstige Besonderheiten	Bei Bedarf Einsatz von Gastdozenten aus dem Umfeld Automotive

Literatur/Lernquellen	Bunse , C. , Knethen , A.: Vorgehensmodelle kompakt ,Heidelberg ; Berlin : Spektrum, Aka . Verl., 2002 Eigner, M.; Gerhardt, F.; Gilz, T.; Nem, F.: Informationstechnologie für Ingenieure Springer Berlin Heidelberg, 2012 Eigner, M.; Stelzer, R.: Product Lifecycle Management : Ein Leitfaden für Product Development und Life Cycle Management. Springer Berlin, 2009 Eversheim , W.: Integrierte Produkt- und Prozessgestaltung Berlin ; Heidelberg : Springer, 2005 Schäuffele, J.; Zurawka, T.: Automotive Software Engineering - Grundlagen, Prozesse, Methoden und Werkzeuge effizient einsetzen. Springer Vieweg Wiesbaden, 2013
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.15 305455 Systemidentifikation

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dieter Leimbach
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	System identification
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Technischer Mechanik, Höherer Mathematik und Technischer Schwingungslehre
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studenten kennen die Grundlagen der Identifikationstheorie. Sie kennen den Unterschied zwischen parametrischer und struktureller Identifikation. Die Studenten können in praxisnahen Übungsbeispielen unterschiedliche Identifikationsverfahren für parametrische und strukturelle Identifikation anwenden. Hierzu kennen die Studenten gängige Softwaretools und können diese gezielt einsetzen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<p>Mathematische Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signaltheorie: Frequenzanalyse periodischer und nichtperiodischer Signale, Mittelwerte, Korrelationen und Leistungsspektren • Meß- und Schätztheorie: Ergodensätze (Meßzeiten), Frequenzfilter, FFT-Algorithmen • Systemtheorie: Lösungen im Zeit- und Frequenzbereich, Abtastsysteme, Kovarianz- und Spektralanalyse stochastischer Systeme • Systemidentifikation: Phasenresonanzverfahren, experimentelle Modalanalyse, suboptimale Zeit- und Frequenzbereichsverfahren • Parameterschätzverfahren: Kovarianzschätzer, Least-Square Verfahren bei zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Systemen (ARMA)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Natke: Einführung in die Zeit- und Modalanalyse, Braunschweig, 1983 Eykhoff: System Identification, J. Wiley, New York, 1974 Lennart Ljung: System Identification - Theory For the User, 2nded, PTR Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J., 1999
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.16 305456 Virtuelle Produktentwicklung

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Daberkow
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Virtual product development
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Gute bis sehr gute Kenntnisse eines CAD-3D-Systems empfohlen, idealerweise CATIA V5 und/oder ICEM Surf
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung und Projektstudium • Selbststudium • Vor- und Nachbereitung der Vorlesung • Erarbeiten von Problemlösungen im Team
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erwerben mit diesem Modul Kompetenzen zu modernen Methoden und Anwendungssystemen in der digitalen bzw. virtuellen Produktentstehung. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, selbstständig komplexe Aufgabenstellungen mit einer systemischen Anwendung von CAD-Systemen zu bearbeiten. Das Lehrangebot besteht aus zwei Teilen. Im ersten Teil wird an Hand von aus der Praxis kommenden Daten die industrielle Nutzung des Digital Mock Up (DMU) eingebütt. Der zweite Teil widmet sich typischen Fragestellungen wie z.B. der technischen Produkterstellung im Designbereich oder der Nutzung generativer Fertigungsverfahren. Dabei werden Werkzeuge wie 3D-Scanner, 3D -Drucker und Spezialmodule aus Anwendungssystemen wie ICEM-Surf, Catia V5 oder vergleichbarer Software eingesetzt.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Veranstaltungsteilnehmer kennen ein sehr breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Probleme in der Virtuellen Produktentwicklung. Sie sind befähigt, zu wichtigen Themen wie Digital Mock-Up oder neuen Lösungen zu erarbeiten und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Maßstäbe zu beurteilen, auch bei sich häufig ändernden Anforderungen.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden können in Expertenteams zu den Themenstellungen der Virtuellen Produktentwicklung verantwortlich arbeiten. Sie sind befähigt, die fachliche Entwicklung anderer anzuleiten und vorausschauend mit Problemen im Team umzugehen. Sie erlernen durch die gewählten Lehr- und Lernmethoden, komplexe fachbezogene Probleme und Lösungen gegenüber Fachleuten argumentativ zu vertreten.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Lernenden können anhand der Fallbeispiele der Veranstaltung (z.B. 3D-Design in Context) eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team ziehen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Flächenkonstruktionen • ICEM-Surf • 3D-Scannen • Flächen aus Punktwolken • Generative Fertigungsmethoden • Qualitätskontrolle • DMU im Entwicklungsprozess • DMU und Datenmanagement • DMU und CATIA V5 Workbenches wie DMU Navigator, DMU Space Analysis, Electrical Harness Installation oder Functional Tolerancing and Annotation
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Gute Ergänzung durch Veranstaltung Master Automotive 305023 Prozessgestaltung in der Produktentwicklung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Behnisch, S.: Digital Mockup mit CATIA V5, Hanser, München, 2003</p> <p>Braß, E.: Konstruieren mit Catia V5, Hanser, 2009</p> <p>Haslauer, R.: Catia V5 - Konstruktionsprozesse in der Praxis, Hanser, München, 2005</p> <p>Meeth, J. und Schutz, M.: Bewegungssimulation mit Catia V5, Hanser, München, 2008</p> <p>Trzesniowski, M.: CAD mit Catia V5, Vieweg, Braunschweig, 2002</p> <p>Bonitz, P.: Freiformflächen in der rechnergestützten Karosseriekonstruktion und im Industriedesign: Grundlagen und Anwendungen. Springer, 2009</p> <p>Grabner, J.; Nothhaft, R.: Konstruieren von Pkw-Karosserien; Springer, 2006</p> <p>Gebhardt, A.: 3D-Drucken – Grundlagen und Anwendungen des Additive Manufacturing; Hanser 2014</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.17 305457 Vertiefungsfach 1 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 1 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.18 305458 Vertiefungsfach 2 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 2 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (sieheModulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.19 305459 Vertiefungsfach 3 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 3 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.20 305460 Vertiefungsfach 4 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 4 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.21 305461 Vertiefungsfach 5 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 5 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.22 305462 Vertiefungsfach 6 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 6 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen,sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrerKenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.23 305463 Vertiefungsfach 7 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 7 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.24 305464 Vertiefungsfach 8 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 8 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.25 305465 Vertiefungsfach 9 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 9 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.26 305466 Vertiefungsfach 1 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 1 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.27 305467 Vertiefungsfach 2 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 2 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.28 305468 Vertiefungsfach 3 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 3 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.29 305469 Vertiefungsfach 4 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced corse 4 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.30 305470 Vertiefungsfach 5 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 5 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.31 305471 Vertiefungsfach 6 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 6 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.32 305472 Vertiefungsfach 7 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 7 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.33 305473 Vertiefungsfach 8 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 8 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.34 305474 Vertiefungsfach 9 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 9 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul M3 305480 Wahlstudium

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	15.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Über die Wahlfächer einer anderen Hochschule wird insbesondere die Anerkennbarkeit von Prüfungsleistungen während eines Auslandssemesters ermöglicht. Das Modul Wahlstudium ist Voraussetzung für das Modul Master Thesis. Das Modul ist geeignet, in den Masterstudiengängen der Fakultät Mechanik und Elektronik eingesetzt zu werden. Die Modulprüfung ist jeweils nur dann bestanden, wenn alle in der Modulprüfung vorgesehenen Prüfungsleistungen mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bewertet wurden. Für das Bestehen des Moduls ist die Wiederholung der nicht bestandenen Teilprüfungen ausreichend
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Über eine Auswahl von 3-4 Veranstaltungen haben die Studierenden die Möglichkeit gemäß der eigenen Interessen ihre Kenntnisse wissenschaftlich zu ergänzen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden erlernen im Wahlstudium je nach gewählten Veranstaltungen vertiefte theoretische Kenntnisse sowie deren praktische Anwendung.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten in Abhängigkeit der gewählten Lehrveranstaltung Aufgaben und ausgewählte Themen in Kleingruppen und erlernen so die Fähigkeit zur Teamarbeit. Sie sind in der Lage, mit den Fachbegriffen aus der Vorlesung mit Ingenieurkollegen auf fachlicher Ebene zu kommunizieren.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Vorlesungsinhalte werden in Abhängigkeit der gewählten Lehrveranstaltungen z.B. durch Übungsaufgaben bzw. Anwendungsbeispielen eigenständig vertieft. Die Studierenden können Fragestellungen der Vorlesungen einordnen, erkennen, formulieren und lösen. Sie sind in der Lage, relevante Informationen zu sammeln, zu bewerten und selbstständig zu interpretieren.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorkenntnisse in den entsprechenden Fächern aus dem Bachelorstudium werden dringend empfohlen
Besonderheiten / Verwendbarkeit	

Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M1.4.1 305415 Digitale Filter

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Norbert Reifschneider
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Digital filters
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	32,5
Workload - Selbststudium	30
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorkenntnisse in folgenden Bereichen sind vorteilhaft: <ul style="list-style-type: none">• Programmierbare Logikbausteine• Grundlagen der Programmierung• Integraltransformation, Beschr. elektr. Signale im Zeit- und Frequenzbereich
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Fallbeispielen und eingestreuten praktischen Übungen

Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können elektrische Signale im Zeit- und Frequenzbereich mathematisch beschreiben. Sie kennen das Abtasttheorem und können eine gegebene Zeitfunktion mittels Integraltransformation in den Frequenzbereich transformieren. Sie kennen die z-Transformation und können diese zur Beschreibung und zur Berechnung der Resultate nach Anwendung von Filterfunktionen auf zeitdiskrete, abgetastete Signale anwenden. Die Grundstruktur digitaler Filter ist ihnen vertraut und es ist ihnen bekannt, dass die Grundfunktion eines digitalen Filters die Faltung ist. Sie kennen verschiedene Näherungsverfahren zur Bestimmung der Filterkoeffizienten, können diese aus vorgegebenen Filtereigenschaften berechnen und die Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren in bestimmten Anwendungsfällen beurteilen. Sie sind in der Lage, die Stabilität rekursiver Filter zu beurteilen und kennen die aus der begrenzten Genauigkeit realer Systeme resultierenden Probleme bei grenzstabilen Systemen. Sie wissen, dass es verschiedene hardwaretechnische Strukturen digitaler Filter gibt und können z.B. die kanonischen Strukturen zur Minimierung des Hardwareaufwandes entwerfen. Sie kennen ferner die Realisierungsmöglichkeiten digitaler Filter z.B. in FPGAs oder DSPs und können deren Leistungsgrenzen sowie ihre Eignung in bestimmten Problemsituationen beurteilen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden erlangen fachliche und methodische Kenntnisse der Digitalen Filter zum Verständnis ingenieurwissenschaftlicher Methoden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben und ausgewählte Themen in Kleingruppen, präsentieren diese und kommunizieren über die Inhalte.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können Problemstellungen einordnen, erkennen, formulieren und lösen. Sie sind in der Lage relevante Information zu sammeln, zu bewerten und zu interpretieren. Diese Vorgehensweisen können sie selbständig.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Integraltransf. allgemein • Abtastung, Dirac-Impuls, Abtasttheorem • z-Transf., grafische Darst. als Abbildung in zwei Ebenen • Regeln für die z-Transf., math. Beh. von Signalen • Prinzipieller Aufbau digitaler Filter • Si- Korrekturfilterung • Frequenzselektive Filter • Arithm. Grundf. in digit. Filtern, Schaltungsregeln • Allg. Grundstruktur digitaler Filter • Begriffe der Systemtheorie, Superpositionsprinzip • Zustandsgl. digitaler Filter, Übertragungsfunktion • Kanonische Direktstrukturen • Transversale und rekursive Filter • Entwurfsbeispiele digitaler Filter aus einf. analogen Filterstrukturen • Frequenz- und Phasengang digitaler Filter, Periodizität, Impuls- und Sprungantwort • Pol- Nullstellenentw., Bilineartransf., Stabilitätskriterium
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Hardware-Software-Codesign, Embedded Systems
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Reifschneider, Norbert: Skript (Foliensammlung) zur Vorlesung, über ILIAS herunterzuladen</p> <p>Föllinger, Otto: Laplace,- Fourier- und z-Transformation; Hüthig Verlag, Heidelberg, 2000</p> <p>Kammeyer, Karl-Dirk; Kroschel, Kristian: Digitale Signalverarbeitung; Teubner Verlag, Stuttgart, 1998</p> <p>Daniel Ch. Von Grünigen: Digitale Signalverarbeitung, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München 2001</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M1.4.2 305416 Numerische Methoden / Optimierungsmethoden

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Uwe Gleiter
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Numerical methods / Optimization methods
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	32,5
Workload - Selbststudium	30
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	siehe Modulbeschreibung
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<p>Den Studierenden werden anhand von Einzelvorträgen aus Forschung und Industrie verschiedene numerische Methoden und Optimierungsmethoden erklärt. Beispielhafte Themen sind:</p> <p>Numerische Stabilisierung von mechanischen Systemen mit Zwangsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Finite-Differenzen mit verschiedenen Arten von Randbedingungen und Neumann-Stabilitätsanalyse • Finite-Volumen • Numerik dünner flider Filme • Magnetfeldsimulation von Sensoren und deren Optimierung • Mechanische Bauteilloptimierung unter Berücksichtigung herstellungsinduzierter Eigenschaften • Algorithmen zur Optimierung, z.B. Levenberg-Marquardt <p>Allen Einzelthemen starten mit einem großen theoretischen Anteil und sollen dann die Anwendung an konkreten Praxisbeispielen verdeutlichen.</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.1 305441 Abgasnachbehandlung

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Hermann Koch-Gröber
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Exhaust gas treatment
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 32,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Siehe Modulbeschreibung
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	Diese Vorlesung stellt eine Basis dar, damit Absolventen im komplexen Feld der Abgasnachbehandlung eine Ingenieurtaetigkeit erfolgr. aufnehmen koennen. Diese kann sowohl daten- oder modellorientiert als Applikationsingenieur(in) oder Funktionsentwickler(in) typischerweise bzgl. Steuergeraeten, aber auch hardwareorientiert in Auslegung und Entwicklung von Teilsystemen erfolgen. Auch fuer Tätigkeiten über die Entwicklung hinaus, z. B. Management technischer Projekte u. technischer Vertrieb wird die Wissensbasis gelegt. Es gilt, eine Master-Thesis in diesem Bereich wissensmaessig vorzubereiten. Hervorzuheben sind die hier erworbenen Kenntnisse für die effektive Zusammenarbeit mit Spezialisten: Zentrale Prinzipien der Abgas-Gesetzgebungen für Kooperation mit System- und Motorentwicklern, Grundlagen der Kinetik von chemischen Reaktionen sowie deren Katalyse für die Zusammenarbeit mit Chemikern, Basis der Substrate und Gehäuse für den Austausch mit Produktions- und Materialspezialisten.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.2 305442 Advanced Suspension Systems

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Georg von Tardy-Tuch
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Advanced suspension systems
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Kinematics and Kinetics • Axle Concepts (e.g. ASE KFZ-Technik II) • Materials
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • lecture with presentation • preparation and post-processing of the given lectures
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> • material requirements in automotive applications (stress, strain, fatigue) • kinematics and elastokinematics of suspension systems (toe, camber, cambergain, antisquad, antidive, etc.) • special applications (inerter, pitch link, heave roll, etc.)
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Students will gain a deeper insight in kinematics, material choices and dynamic behavior of suspension systems. Beside cost efficient designs, an understanding of more elevated and advanced technologies is achieved.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Participants practice creating and giving a short technical presentation in small groups, based on research and technical analysis.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Students will be enabled to analyze suspension kinematics and understand their function and benefits.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none">- material considerations- kinematic suspension design- dynamic suspension elements- elastokinematic elements- kinematic vehicle behavior- kinematic suspension analysis
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Aktive Fahrwerksysteme
Sonstige Besonderheiten	Lecture will be held in English
Literatur/Lernquellen	<p>Trzesniowski <i>Rennwagentechnik</i></p> <p>Heißing&Ersøy <i>Fahrwerkhandbuch</i></p> <p>Matschinsky <i>Radführung der Straßenfahrzeuge</i></p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.3 305443 Aktive Fahrwerksysteme

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Georg von Tardy-Tuch
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Active chassis systems
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlegende Kenntnisse auf Bachelor-Niveau in <ul style="list-style-type: none"> • technische Mechanik • Kraftfahrzeugtechnik
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Integrierte Übungen • Gruppen-Kurzvortrag • Eigenständige Vor- und Nachbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> • Was macht ein System zu einem aktiven System? • Anhand von Bremse und Lenkung verstehen und vertiefen Sie Anforderungen, Funktion und Möglichkeiten aktiver Fahrwerksysteme.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Konzeption und Reflektion von sicherheitsrelevanten Systementwürfen
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Erarbeitung von Problemlösungen, systemisches Denken
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Sie vertiefen Ihr systemisches Denken anhand von Beispielen aus dem Fahrwerksbereich. Anhand einfacher Überlegungen und Rechnungen üben Sie die Dimensionierung und Grobauslegung von Systemen unter Beachtung gesetzlicher Anforderungen
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Funktionsweise von Bremssystemen - Aktive bremsenbasierte Systeme (ABS, EBV, ASR, ESP) - Funktionsweise von Lenksysteme (HPS, EPS, HAL)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Advanced Suspension Systems
Sonstige Besonderheiten	Vorlesung auf Deutsch, Vortragssprache wird vom Dozenten bei Bedarf auf Englisch umgestellt
Literatur/Lernquellen	<p>Robert Bosch GmbH <i>Sicherheits- und Komfortsysteme</i></p> <p>Robert Bosch GmbH <i>Brakes, Brake Control and Driver Assistance Systems</i></p> <p>Breuer, Rill <i>Bremsenhandbuch</i></p> <p>Reif <i>Fahrstabilisierungssysteme und Fahrerassistenzsysteme</i></p> <p>Pfeffer, Harrer <i>Lenkungshandbuch</i></p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.4 305444 Ausgewählte Kapitel "Fahrzeugantriebe"

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Karsten Wittek
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Selected topics in automotive drives
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Eine formale Voraussetzung für die Teilnahme besteht nicht. Der Besuch der Vorlesung "Internal combustion engines / Verbrennungsmotoren" ist allerdings hilfreich.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen Durchführung von Versuchen an Wasserstoffmotoren Ausarbeitung eines Versuchsberichtes in Eigenarbeit Vorstellung der Ergebnisse durch die Studenten
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Wie leisten Verbrennungsmotoren betrieben mit Wasserstoff und anderen regenerativ erzeugten Kraftstoffen einen wichtigen Beitrag zur Dekarbonisierung? Was sind die wesentlichen Zusammenhänge beim Brennverfahren insbesondere bei Betrieb mit Wasserstoff? Wie funktioniert das mechatronische System „Motor“? Wie kann das Betriebsverhalten eines Motors auf dem Motorenprüfstand charakterisiert und optimiert werden?
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Im Rahmen von Prüfstandsversuchen und der nachfolgenden Versuchsauswertung müssen messtechnische Grundlager vertieft und angewendet werden. Im Zuge der Diskussion der Ergebnisse wird das Recherchieren in wissenschaftlichen Publikationen vertieft.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studenten bearbeiten komplexe experimentelle Aufgaben in der Gruppe, was eine entsprechende Abstimmung und Zuverlässigkeit untereinander erfordert.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Ein Teil der Lehrinhalte ist im Selbststudium anzueignen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<p>Gewinnung regenerativer Kraftstoffe, insbesondere H2</p> <p>Wiederholung von Grundlagen zur Motorentechnik, insbesondere Betriebskenngrößen, Verbrennung, Ladungswechsel, Aufladung</p> <p>Prüfstandstechnik, insbesondere Verbrennungsdiagnostik</p> <p>Besonderheiten H2-Brennverfahren</p> <p>Neue Technologien: Variable Verdichtung, Wasserstoffdirekteinspritzung</p> <p>Motormanagement: Füllungserfassung, Ladedruckregelung, Phasensteuerung, Momentenstruktur, Zündung, Klopffreigabe, Lambdaregelung, Tankentlüftung, Abgasnachbehandlung, Diagnose</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Abgasnachbehandlung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Heywood JB. Internal Combustion Engine Fundamentals. 2nd ed. McGraw Hill; 2018.</p> <p>Basshuysen R. Handbuch Verbrennungsmotor. 8. Aufl. Springer; 2017.</p> <p>Merker, Teichmann. Grundlagen Verbrennungsmotoren. 7. Aufl. Springer, 2015.</p>
Terminierung im Stundenplan	siehe StarPlan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M2.5 305445 Autonomous Systems: Architecture and Planning

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Raoul Zöllner
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Autonomous systems: architecture and planning
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungsaufgaben und Fallbeispielen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verfügen über ein umfassendes und spezialisiertes Wissen auf dem neuesten Erkenntnisstand im Bereich Architecture and Planning.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über autonome Systeme • Architekturen autonomer Systeme • Eigenschaften, Vorteile, Nachteile verschiedener Auslegungen • Planer • Introduction to autonomous systems • architectures of autonomous systems • Characteristics, strengths & weaknesses of different set-ups • Planning)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	

Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Wird in der ersten Lehrveranstaltung bekannt gegeben
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	..

Veranstaltung M2.6 305446 Autonomous Systems: Deep Learning

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Autonomous systems: deep learning
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnis mindestens einer Programmiersprache. Wir werden Python (mit numpy) verwenden, das eine Ähnlichkeit zu MATLAB hat. Sie erhalten eine Einführung in Python, da es eine wichtige Rolle in dem Bereich des maschinellen Lernens spielt.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> •Vorlesung im Stil eines Tutoriums: Theoretische Inputs werden in praktischen Übungen direkt angewendet •Einführung in häufig verwendete Werkzeuge wie: Tensorflow, Python, Scikit-Learn, Numpy •Hausaufgaben: Implementierung eigener Deep-Learning-Projekte (z. B. Aufbau eines Netzwerks für Bildklassifizierung, Stimmungsanalyse, Parametervorhersage) •Selbststudium: Vorbereitung und Nachbearbeitung von Vorträgen und Übungen

Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Autonome Systeme müssen ohne die Notwendigkeit einer menschlichen Interaktion sinnvoll handeln. Dies bedeutet, dass Menschen durch Computer und (intelligente) Software ersetzt werden müssen. Allerdings gibt es Aufgaben, die Menschen durch einfache Intuition tun, die aber schwer zu modellieren und ziemlich komplex für Computer sind, z.B. das Verständnis von Sprache, das Erkennen von Objekten in einer Szene usw.</p> <p>In den letzten Jahren hat sich Deep Learning zu einem sehr erfolgreichen Ansatz entwickelt, um diese Probleme zu lösen, und es ist zu einer Schlüsseltechnologie in der Sensordateninterpretation für automatisierte Fahrzeuge geworden. Dieser Kurs vermittelt die Grundlagen dieser faszinierenden Technik und die Werkzeuge, um damit direkt in die Praxis zugehen. Darüber hinaus konsolidiert er das theoretische Know-how durch kleine Projekte, die als Hausaufgabe erledigt werden. Damit ist sichergestellt, dass die Teilnehmer Deep Learning auf reale Probleme anwenden können.</p> <p>Der Kurs ist - mit Absicht - so entworfen, dass er mit den neuesten Forschungsarbeiten, Vorlesungen der großen Universitäten und den Werkzeugen der Unternehmen in diesem Bereich konsistent ist. So vermittelt er das Wissen zum erfolgreichen Selbststudium. Er ergänzt den Kurs "Autonomous Systems: Perception and Situation Understanding", der eine breitere Sichtweise hat und auch Hardwareanforderungen an Sensor-Setups abdeckt.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Deep Learning und wie es sich zur KünstlichenIntelligenz, Maschinellem Lernen usw. abgrenzt • Einführung in Python, Bibliotheken und Werkzeuge zur Datenaufbereitung • Neuronale Netze (Einführung, Gradientenabstieg, Backpropagation, ...) • Projektanwendungsfeld: Parametervorhersage • Convolutional Neural Networks (...) • Projektanwendungsfeld: Objekterkennung in Bildern • Recurrent Neural Networks (...) • Projektanwendungsgebiet: Stimmungs-Analyse / Sprachverständnis • Generative Adversarial-Networks (...) • Projektanwendungsfeld: Bildgenerierung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none">• Andrew W. Trask: Grokking Deep Learning, Manning Publications, 2018. ISBN: 9781617293702, Available before publication date under: https://www.manning.com/books/grokking-deep-learning• Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville: Deep Learning, the MIT Press, 2016. ISBN: 9780262035613, Available online: http://www.deeplearningbook.org/• Stanford course on CNNs: http://cs231n.github.io/ https://www.youtube.com/playlist?list=PLkt2uSq6rBVctENoVBg1TpCC7OQi31AIC
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.7 305447 Autonomous Systems: Path Planning and Control

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Frank Tränkle
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehssprache	Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Autonomous systems: path planning and control
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Basic knowledge on Bachelor level in <ul style="list-style-type: none"> • modeling dynamic state-space models • frequency-response-based design of PID controllers • procedural programming • team work
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	This course is organized in two sections: <ul style="list-style-type: none"> • lecture with integrated exercises • lab projects in teams As part of the lab projects, automated driving functions are implemented in simulation scenarios, on Mini-Auto-Drive (see https://asert.hs-heilbronn.de) or on vehicle prototypes.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	The participants gain interdisciplinary knowledge in modeling / programming vehicle dynamics, speed controllers and path following controllers. The participants learn how to apply ROS* on Linux as the simulation and control environment for autonomous driving. The participants learn how to program software components of ROS required for vehicle dynamics simulation and path following control either in C++ or MATLAB/ Simulink. *ROS = Robot Operation System, which is widely used as a prototyping platform for autonomous driving and robotics in the industries
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	The participants gain the knowledge on how to apply simulation models, speed and path following controllers in driving scenarios, such as race tracks, parking, crossroads, roundabouts etc.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	The participants develop solutions in a highly complex context as team work and are able to define, implement and sustain interfaces to collaborating teams.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	The participants are able to design, implement and test complex software systems for automated driving in individual responsibility.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • software architecture of automated driving functions • introduction to modeling and simulation of dynamic state-spacemodels in C++ or MATLAB/Simulink • modeling and simulation of vehicle dynamics in C++ or MATLAB / Simulink • definition of reference paths using track segments and splines • design of speed and path following controllers • programming / modeling and testing path following controllers in C++ or MATLAB / Simulink • application of the simulation models, speed and path following controllers in driving scenarios, such as race tracks, parking, crossroads, roundabouts etc • team work in lab projects
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Frank Tränkle: Autonomous Systems: Path Planning and Control, English Manuscript, Hochschule Heilbronn, 2021</p> <p>Frank Tränkle: Modellbasierte Entwicklung mechatronischer Systeme: mit Software- und Simulationsbeispielen für autonomes Fahren, DeGruyter Studium, Taschenbuch, 2021</p> <p>Breymann, U.: C++: eine Einführung. Hanser München, 2016</p> <p>Stroustrup, B.: Eine Tour durch C++: Die kurze Einführung inden neuen Standard C++11, Hanser München, 2015</p> <p>Website http://www.ros.org</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	...

Veranstaltung M2.8 305448 Autonomous Systems: Perception and Situation Understanding

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Raoul Zöllner Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehssprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Autonomous systems: perception and situation understanding
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	•Kenntnis mindestens einer Programmiersprache (höchstwahrscheinlich wird MATLAB / Python oder C je nach Projekt verwendet)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	•Vorlesung mit praktischen Übungen •Experimente mit Sensoraufbauten am Testfahrzeug in der Projektarbeit •Arbeiten an verfügbaren Datenbanken / vorverarbeiteten Daten •Vorbereitung und Nachbereitung der Vorlesungen, selbstverantwortliches Lernen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden lernen die Grundlagen der Perzeptionssysteme, beginnend bei der Architektur, einschließlich der Sensorkalibrierung bis hin zur Darstellung der verarbeiteten Daten in einem Umfeldmodell. Damit wird vermittelt, wie ein Sensor-Setup für ein automatisiertes Fahrzeug aussieht (und warum dies der Fall ist). Darüber hinaus wird die Art und Weise der Verarbeitung der Daten zum Szenenverständnis vermittelt. Dieser Kurs ergänzt den Kurs "Autonome Systeme: Deep Learning", der einen detaillierten Einblick in die Dateninterpretation über Deep Learning (für verschiedene Anwendungen) gibt. Im Vergleich dazu bietet dieser Kurs eine breitere Sicht auf die Sensoren und Sensor-Technologien, einschließlich der Hardware-Setups, ist aber stärker auf die Anwendung des Automatisierten Fahrens und der Advanced Driver Assistance Systems ausgerichtet.

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	see module description
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	see module description
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	see module description
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Overview on Advanced Driver Assistance Systems and automated driving • Sensors for perception of environment • Calibration: sensors as measuring tools, Transformation of sensor data • Recording 3D data and movements • Object identification in sensor data • Object-Tracking • Überblick über Advanced Driver Assistance Systems und automatisiertes Fahren • Sensoren für die Umfeld-Wahrnehmung • Kalibrierung: wie man Sensoren als präzise Messgeräteeinsetzt, Transformation: von Sensor-Daten in die reale Welt • Wie man 3D-Daten und Bewegung aufnimmt • Identifizieren von Objekten in Sensordaten • Object-Tracking • Von Object-Tracks zum Umfeldmodell • Ausblick: Wie kann man das Umfeldmodell interpretieren?
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Hartley, Zisserman: Multiple View Geometry in Computer Vision, Cambridge University Press, 2004. ISBN:978-0521540513 • Winner, Hakuli, Lotz, Singer (Editors): Handbook of Driver Assistance Systems, Springer, 2015. ISBN: 978-3319123516; German edition: Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer, 2015. ISBN 978-3658057336
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	...

Veranstaltung M2.9 305449 Computergrafik und Multimedia

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Meroth
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Computer graphics and multimedia
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Die Vorlesung enthält einen theoretischen Teil und ein Projektlabor. Im theoretischen Teil lernen die TeilnehmerInnen die Grundlage der Anzeigetechnik, Grafikformate und Rendering (Computergrafik). Im Projektlabor erstellen sie Software und graphische Szenarien, Spielewelten, Visualisierungen etc. Den Abschluss bildet eine Präsentation.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Teilnehmer kennen die Grundlagen der Computergrafik (Grafikformate, Visuelle Kommunikation, Modellierung, Rendering) in den gelehrtenden Inhalten (s. dort)
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die TeilnehmerInnen sind in der Lage, selbst eine 3D-Welt zu generieren und haben Erfahrung in der Programmierung von 3D-Grafik-Engines.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die TeilnehmerInnen erarbeiten sich hochkomplexe Zusammenhänge im Team und sind in der Lage, die Schnittstellen zu Nachbarteams zu definieren, umzusetzen und die Umsetzung konsistent zu halten.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die TeilnehmerInnen sind in der Lage, in Eigenverantwortung komplexe Softwaresysteme zu planen und in Teilen umzusetzen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Grundlagen der 3D Grafik • Farbenlehre • Rastergrafik: Formate, Techniken, Darstellung • Vektorgrafik (2D): Formate, Berechnung, Transformationen, Darstellung • 3D Grafik: Modellierung, Formate, Berechnung, Transformationen • Rasterization, Ray-Tracing • Beleuchtung • Oberflächendarstellungen • Grafikengines
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Die Veranstaltung wird als Modul für Gaststudierende angeboten und findet bei Bedarf in englischer Sprache statt.
Literatur/Lernquellen	<p>Website: http://www.scratchapixel.com/</p> <p>Schiele, H.G. : Computergrafik für Ingenieure - Eine anwendungsorientierte Einführung Springer Heidelberg 2012 ISBN: 978-3-642-23842-0 (Print) 978-3-642-23843-7 (Online) - An der HHN online erhältlich</p> <p>Klawonn, F.: Introduction to Computer Graphics Using Java 2D and 3D Springer, Heidelberg, 2008 ISBN: 978-1-84628-847-0 (Print) 978-1-84628-848-7 (Online) - available online at HHN</p> <p>Aktuelle Liste mit sehr vielen Einträgen wird den Studierenden über eLearning zur Verfügung gestellt.</p>
Terminierung im Stundenplan	Theorieteil und Präsentationen werden in Abstimmung mit den Teilnehmern geblockt.
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M2.10 305450 Digitale Signalverarbeitung und Mustererkennung

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Volker Stahl
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Digital signal processing and pattern recognition
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Grundlagen auf dem Niveau eines Bachelor Abschlusses in einem ingenieurwissenschaftlichen Studium, insbesondere komplexe Zahlen, Fourier Reihen, Fourier Transformation • Programmierkenntnisse
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Übungen • Vorlesungsbegleitendes Projekt
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden erwerben die Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen Zeit- und Frequenzbereich zur Formulierung und Lösung von Problemen. Sie wissen, wie man durch Abtastung und Signalrekonstruktion zwischen analoger und diskreter Darstellung wechselt und damit Aufgaben effizient im Digitalrechner lösen kann.</p> <p>Die Studierenden verstehen die grundlegenden Ansätze zur Klassifikation von Signalen. Sie beherrschen die hierfür relevanten statistischen Grundlagen und Schätzverfahren.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden können Probleme der Signalverarbeitung wiez.B. Filter, Änderung der Abtastfrequenz, Modulation, usw. lösen und ihr Wissen auf neue Aufgabenstellungen übertragen. Sie sind in der Lage, Systeme der Mustererkennung zu realisieren, deren Aufwand und Machbarkeit abzuschätzen sowie bestehende Systeme zu bewerten. Theoretische Verfahren und Algorithmen der Signalverarbeitung und Statistik können Sie hierfür anwenden.</p>

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten ein vorlesungsbegleitendes Projektin einem Team. Da der Aufwand für eine Person zu hoch ist, werden Teamfähigkeit und Sozialkompetenz eingefordert und vertieft.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden wenden das in der Vorlesung erworbene Wissen auf die Lösung einer größeren Projektaufgabe an. Neben dem Verstehen und Nacharbeiten der Vorlesungsinhalte und der Umsetzung der mathematischen Verfahren in Software ist hierzu auch Literaturarbeit erforderlich. Dies erfordert ein hohes Maß an Selbstständigkeit, Eigenverantwortung und Zeitmanagement.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> •Faltung •Dirac Impuls •Fourier Reihen •Fourier Transformation •Modulation •Abtasttheorem, Aliasing •Signalrekonstruktion •Digitale FIR Filter •Diskrete Fourier Transformation •Schnelle Fourier Transformation (FFT) •Schnelle Faltung mit FFT •Projekt Signalübertragung mit Modulation •Matchingverfahren mit nichtlinearer Zeitverzerrung •Graphsuchverfahren •Statistische Modelle und Klassifikation •Hidden Markovmodelle •Viterbi Training •Maximum Likelihood Parameterschätzung •Vektorquantisierung, LBG Algorithmus, Annealing •Dekorrelation •Projekt Spracherkennung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> •A.V. Oppenheim, R.W. Schafer, Discrete Time SignalProcessing, Prentice Hall, 1989 •J.H. McClellan, R.W. Schafer, M.A. Yoder, Signal ProcessingFirst, Pearson 2003 •G.A. Fink, Mustererkennung mit Markov-Modellen, Teubner2003 •K. Bosch, Elementare Einführung in dieWahrscheinlichkeitsrechnung, Vieweg 2010 •K. Bosch, Elementare Einführung in die angewandte Statistik,Vieweg 2010 •T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman, The Elements ofStatistical Learning, Springer 2001
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M2.11 305451 EMV in elektronischen Systemen

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Peter Reiser
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	EMC for electronic systems
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übungen und Präsentationen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind vertraut mit den elektromagnetischen Phänomenen, die in elektronischen Geräten zu Fehlfunktionen führen oder die Funktion anderer Geräte beeinträchtigen können. Sie können die davon ausgehenden Effekte beschreiben und geeignete Gegenmaßnahmen entwickeln.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Definition der EMV, Beeinflussungsmodell • Elektromagnetische Felder und Wellen (Grundlagen) • Abstrahlung (Emission) und Einstrahlung (Immunität) • Kopplungseffekte, leitungsgebunden, strahlungsgebunden • EMV gerechte Auslegung von Leiterkarten • Elektrostatische Entladung (ESD) • Schirmungstechnik • Einführung in EMV Mess- und Prüftechnik • CE-Zeichen

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none">• Schwab, Adolf, J., Kürner, Wolfgang: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2011• Stotz, Dieter: Elektromagnetische Verträglichkeit in der Praxis, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013• Gonschorek, Karl-Heinz: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005• Franz, Joachim: EMV, Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, 5. Auflage, Springer Vieweg 2013• Wolfsperger, Hans: Elektromagnetische Schirmung, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2008
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.12 305452 Fahrdynamik Elektromobiler Systeme

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Daberkow
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Driving dynamics of electromobile systems
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse in Kraftfahrzeugtechnik, Fahrzeugantrieben, Fahrzeugdynamik, Messtechnik und Messdatenverarbeitung mit MATLAB/Simulink, Interesse an Elektromobilität
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Kombinierte Vorlesungs/Laborveranstaltung mit integrierten Fallbeispielen (sogenannte Explorationen), die für systemische Betrachtung von Elektrofahrzeugen typisch sind.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erlernen, typische Messgrößen von Elektrofahrzeugen (Ströme, Spannungen, Ladezustand, ...) an einem Fahrzeug zu erfassen, zu verarbeiten und zu bewerten. Für reale Fahrprofile werden dynamische Modelle für das Fahrzeug aufgestellt und mit den Messergebnissen für die Profile abgeglichen. Die Studierenden werden auch befähigt, z.B. Ladekennlinien zu analysieren und hinsichtlich des Wirkungsgrades zu bewerten.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Als Methodenkompetenz können die Studierenden zur Lösung der Laboraufgabenstellungen ihre erlernten Kenntnisse der Anwendungssoftware MATLAB einsetzen und weiter ausbauen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Gemeinsames Problemlösen und Argumentieren stärkt die Sozialkompetenz. Das Lösen von Übungsaufgaben im Selbststudium erhöht die Selbstständigkeit der Studierenden.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Das Bearbeiten der systemisch aufgebauten Laborfragestellungen stärkt die Selbstständigkeit der Studierenden.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	Die Inhalte und Lernziele der Veranstaltung sind die theoretische und praktische Erfahrung der Dynamik von Elektrofahrzeugen mit der Erfassung und Weiterverarbeitung typischer Messgrößen (Ströme, Spannungen, Ladezustand, ...).
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none">- Eigener Umdruck zum Labor- Keichel, M.; Schwedes, O.: Das Elektroauto – Mobilität im Umbruch. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2014- Babiels, G.: Elektrische Antriebe in der Fahrzeugtechnik. Wiesbaden: Vieweg Teubner Studium, 2012- Lienkamp, M.: Elektromobilität - Hype oder Revolution. Berlin: Springer Vieweg, 2012
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.13 305453 Labor Prüfstandstechnik / Antriebsstrang

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Hermann Koch-Gröber
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Test bench engineering / drive train
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten, Projekte und Referate/ Präsentationen zu speziellen Aspekten, Projekte mit konkreten Beispielen.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden werden an die komplexe Simulation von Automobilantriebssträngen herangeführt und erlangen die nötigen Kenntnisse um ein eigenes virtuelles Fahrzeug aufzubauen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	Projektaufgabe zur Auslegung des Antriebsstranges mit Simulation der Fahrleistungen sowie des Verbrauchs für ein Gesamtfahrzeug, Projektaufgabe zur Auslegung einer Antriebstrangkomponente mit Konstruktion, Messtechnische Aufgabe bezüglich des Antriebsstranges.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	Lechner/Naunheimer: Fahrzeuggetriebe; Springer; Berlin Lechner, G., Naunheimer, H.: Automotive Transmissions, Springer Verlag Berlin Heidelberg New York Oberhauser, M. und Vetter, H.: Mechatronische Getriebe-besysteme, Expert Verlag, Renningen Stufenlose FZG. VDI Wissensforum. Seminar 310301. 10/2001, Stuttgart Diverse Artikel ATZ
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.14 305454 Prozessgestaltung in der Produktentstehung

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Daberkow
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Process design in product development
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	Bei Bedarf erfolgt ein Einsatz von Gastdozenten
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse aus den Bereichen Projektmanagement, Systems Engineering und/oder Qualitätsmanagement sind hilfreich.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Anleitung/Coaching und bei Bedarf Bearbeitung von Teilprozessen als Fallstudien • Arbeit am PC (IT-Werkzeuge zur Prozessgestaltung) • Bei Bedarf Integration von studentischen Referaten zu speziellen Prozessthemen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden beherrschen generische Entwicklungsprozesse für technische Produkte und Systeme und können sie auf ein gängiges Prozessmodell abbilden. Sie sind in der Lage, Prozesse nach einem Prozessmodell selbst zu gestalten, zu visualisieren und zu bewerten. Sie kennen IT-Tools und Systematiken zum Umgang mit typischen Anforderungen und ausgewählten Spezialthemen aus der Prozessgestaltung.

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Lehrveranstaltungsteilnehmer verfügen über ein breites Spektrum spezialisierter kognitiver und praktischer Fertigkeiten im komplexen, spezialisierten, sich stetig verändernden Bereich der Prozessgestaltung der Produktentwicklung. Sie können Prozesse übergreifend planen und sie unter umfassender Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit benachbarten Bereichen beurteilen. Sie verfügen über die Kompetenz, das erworbene Wissen an Beispielen wie dem Bereich Automotive in andere Bereiche wie z.B. Maschinenbau, Mechatronik zu transferieren. Auch bei unvollständiger Information können die Lernenden Alternativen abwägen. Sie sind befähigt, auch neue Ideen oder Verfahren zu entwickeln, anzuwenden und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Beurteilungsmaßstäbe zu bewerten.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Lernenden können die in der Veranstaltung erforderlichen Arbeitsprozesse kooperativ, auch in heterogenen Gruppen, planen und gestalten, und auch mit fundierter Lernberatung unterstützen. Sie sind befähigt, auch fachübergreifend komplexe Sachverhalte in der Prozessgestaltung strukturiert, zielgerichtet und adressatenbezogen darstellen. Sie erwerben die Kompetenz, prozessbezogene Interessen und den Bedarf von Adressaten vorausschauend zu berücksichtigen und dabei wichtige bereichsspezifische und bereichsübergreifende Diskussionen zu führen und zu moderieren.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Lernenden können zur Gestaltung von Prozessen eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen. Sie sind befähigt, entsprechende Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team zu ziehen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Bausteine des Produkt/Systementwicklungsprozesses an Beispielen, z.B. Entwicklung Automotive • Visualisierung von Prozessen • Anforderungs- und Änderungsmanagement • Lastenheft/Pflichtenheftprozess • Ausgewählte Prozessthemen (z.B. CMMI, SPICE) • Ausgewählte Spezialprozesse (z.B. Elektrik/Elektronikentwicklung) • IT-Werkzeuge zur Prozessgestaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Aus Modul M2 Entwicklungsmanagement Veranstaltung M2.1305021 Produkt- und Qualitätsmanagement sowie M2.2 305022 Führung und Kommunikation
Sonstige Besonderheiten	Bei Bedarf Einsatz von Gastdozenten aus dem Umfeld Automotive

Literatur/Lernquellen	Bunse , C. , Knethen , A.: Vorgehensmodelle kompakt ,Heidelberg ; Berlin : Spektrum, Aka . Verl., 2002 Eigner, M.; Gerhardt, F.; Gilz, T.; Nem, F.: Informationstechnologie für Ingenieure Springer Berlin Heidelberg, 2012 Eigner, M.; Stelzer, R.: Product Lifecycle Management : Ein Leitfaden für Product Development und Life Cycle Management. Springer Berlin, 2009 Eversheim , W.: Integrierte Produkt- und Prozessgestaltung Berlin ; Heidelberg : Springer, 2005 Schäuffele, J.; Zurawka, T.: Automotive Software Engineering - Grundlagen, Prozesse, Methoden und Werkzeuge effizient einsetzen. Springer Vieweg Wiesbaden, 2013
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.15 305455 Systemidentifikation

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dieter Leimbach
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	System identification
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Technischer Mechanik, Höherer Mathematik und Technischer Schwingungslehre
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studenten kennen die Grundlagen der Identifikationstheorie. Sie kennen den Unterschied zwischen parametrischer und struktureller Identifikation. Die Studenten können in praxisnahen Übungsbeispielen unterschiedliche Identifikationsverfahren für parametrische und strukturelle Identifikation anwenden. Hierzu kennen die Studenten gängige Softwaretools und können diese gezielt einsetzen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<p>Mathematische Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signaltheorie: Frequenzanalyse periodischer und nichtperiodischer Signale, Mittelwerte, Korrelationen und Leistungsspektren • Meß- und Schätztheorie: Ergodensätze (Meßzeiten), Frequenzfilter, FFT-Algorithmen • Systemtheorie: Lösungen im Zeit- und Frequenzbereich, Abtastsysteme, Kovarianz- und Spektralanalyse stochastischer Systeme • Systemidentifikation: Phasenresonanzverfahren, experimentelle Modalanalyse, suboptimale Zeit- und Frequenzbereichsverfahren • Parameterschätzverfahren: Kovarianzschätzer, Least-Square Verfahren bei zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Systemen (ARMA)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Natke: Einführung in die Zeit- und Modalanalyse, Braunschweig, 1983 Eykhoff: System Identification, J. Wiley, New York, 1974 Lennart Ljung: System Identification - Theory For the User, 2nded, PTR Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J., 1999
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.16 305456 Virtuelle Produktentwicklung

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Daberkow
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Virtual product development
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Gute bis sehr gute Kenntnisse eines CAD-3D-Systems empfohlen, idealerweise CATIA V5 und/oder ICEM Surf
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung und Projektstudium • Selbststudium • Vor- und Nachbereitung der Vorlesung • Erarbeiten von Problemlösungen im Team
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erwerben mit diesem Modul Kompetenzen zu modernen Methoden und Anwendungssystemen in der digitalen bzw. virtuellen Produktentstehung. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, selbstständig komplexe Aufgabenstellungen mit einer systemischen Anwendung von CAD-Systemen zu bearbeiten. Das Lehrangebot besteht aus zwei Teilen. Im ersten Teil wird an Hand von aus der Praxis kommenden Daten die industrielle Nutzung des Digital Mock Up (DMU) eingebütt. Der zweite Teil widmet sich typischen Fragestellungen wie z.B. der technischen Produkterstellung im Designbereich oder der Nutzung generativer Fertigungsverfahren. Dabei werden Werkzeuge wie 3D-Scanner, 3D -Drucker und Spezialmodule aus Anwendungssystemen wie ICEM-Surf, Catia V5 oder vergleichbarer Software eingesetzt.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Veranstaltungsteilnehmer kennen ein sehr breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Probleme in der Virtuellen Produktentwicklung. Sie sind befähigt, zu wichtigen Themen wie Digital Mock-Up oder neuen Lösungen zu erarbeiten und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Maßstäbe zu beurteilen, auch bei sich häufig ändernden Anforderungen.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden können in Expertenteams zu den Themenstellungen der Virtuellen Produktentwicklung verantwortlich arbeiten. Sie sind befähigt, die fachliche Entwicklung anderer anzuleiten und vorausschauend mit Problemen im Team umzugehen. Sie erlernen durch die gewählten Lehr- und Lernmethoden, komplexe fachbezogene Probleme und Lösungen gegenüber Fachleuten argumentativ zu vertreten.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Lernenden können anhand der Fallbeispiele der Veranstaltung (z.B. 3D-Design in Context) eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team ziehen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Flächenkonstruktionen • ICEM-Surf • 3D-Scannen • Flächen aus Punktwolken • Generative Fertigungsmethoden • Qualitätskontrolle • DMU im Entwicklungsprozess • DMU und Datenmanagement • DMU und CATIA V5 Workbenches wie DMU Navigator, DMU Space Analysis, Electrical Harness Installation oder Functional Tolerancing and Annotation
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Gute Ergänzung durch Veranstaltung Master Automotive 305023 Prozessgestaltung in der Produktentwicklung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Behnisch, S.: Digital Mockup mit CATIA V5, Hanser, München, 2003</p> <p>Braß, E.: Konstruieren mit Catia V5, Hanser, 2009</p> <p>Haslauer, R.: Catia V5 - Konstruktionsprozesse in der Praxis, Hanser, München, 2005</p> <p>Meeth, J. und Schutz, M.: Bewegungssimulation mit Catia V5, Hanser, München, 2008</p> <p>Trzesniowski, M.: CAD mit Catia V5, Vieweg, Braunschweig, 2002</p> <p>Bonitz, P.: Freiformflächen in der rechnergestützten Karosseriekonstruktion und im Industriedesign: Grundlagen und Anwendungen. Springer, 2009</p> <p>Grabner, J.; Nothhaft, R.: Konstruieren von Pkw-Karosserien; Springer, 2006</p> <p>Gebhardt, A.: 3D-Drucken – Grundlagen und Anwendungen des Additive Manufacturing; Hanser 2014</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.17 305457 Vertiefungsfach 1 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 1 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.18 305458 Vertiefungsfach 2 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 2 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (sieheModulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.19 305459 Vertiefungsfach 3 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 3 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.20 305460 Vertiefungsfach 4 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 4 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.21 305461 Vertiefungsfach 5 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 5 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.22 305462 Vertiefungsfach 6 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 6 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen,sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrerKenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.23 305463 Vertiefungsfach 7 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 7 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.24 305464 Vertiefungsfach 8 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 8 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.25 305465 Vertiefungsfach 9 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 9 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.26 305466 Vertiefungsfach 1 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 1 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.27 305467 Vertiefungsfach 2 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 2 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.28 305468 Vertiefungsfach 3 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 3 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.29 305469 Vertiefungsfach 4 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced corse 4 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.30 305470 Vertiefungsfach 5 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 5 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.31 305471 Vertiefungsfach 6 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 6 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.32 305472 Vertiefungsfach 7 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 7 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.33 305473 Vertiefungsfach 8 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 8 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.34 305474 Vertiefungsfach 9 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 9 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.1 305481 Advanced Computational Fluid Dynamics

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jennifer Niessner
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Advanced computational fluid dynamics
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse CFD. Falls diese nicht vorhanden sind, wird dringend empfohlen, die Bachelor-Veranstaltung CFD (114283), die jeweils im Sommersemester angeboten wird, zu besuchen.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit integrierten Rechnerübungen • Gemeinsame Übungen und Hausaufgaben zur Durchführung der Modellierung und Berechnung verschiedener Strömungsprobleme mit einem kommerziellen CFD-Programm am Rechner • Projekte und Referate / Präsentationen zu wechselnden Aufgabenstellungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	CFD für komplexe strömungsmechanische Aufgabenstellungen im Maschinenbau
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none">• Wilcox, D.C: Turbulence Modeling for CFD, La Canada, California:DCW-Industries Inc., 2004• Anderson, J. D. jr.: Computational Fluid Dynamics, Mc Graw Hill International Editions, New York, 1995• Oertel, H. jr.; Laurien, E.: Numerische Strömungsmechanik, Springer-Verlag, Berlin, 1995• Cebeci, T.; Shao, J. P.; Kafyeke, F.; Laurendeau, E.: Computational Fluid Dynamics for Engineers. Long Beach, California: Horizons Publishing Inc, 2005• CD ADAPCO GROUP: User Manuals und Online Hilfe, Tutorials
Terminierung im Stundenplan	regulär über StarPlan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.2 305482 Computer & Robot Vision

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Dieter Maier
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Computer & Robot Vision
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	<ul style="list-style-type: none"> • 27,5 h Vorlesung: Kontaktstunden • 27,5 h: Labor: Anwesenheitspflicht • 5h: verpflichtendes Kolloquium zum Abschluss der Vorlesung • 65h: Selbststudium
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	empfehlenswert sind die Bildverarbeitungskenntnisse aus den Bachelorvorlesungen Bildverarbeitung 1 & Bildverarbeitung 2
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit begleitendem Labor
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Sie sollen Bildverarbeitung in seinen aktuellen Anwendungsgebieten kennenlernen und in der Lage sein, einfache Aufgaben selbstständig zu lösen. Ferner sollten Sie auch ein Konzept erstellen können, um komplexe Aufgaben der Bildverarbeitung prinzipiell zu lösen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sollen das Themengebiet der Bildverarbeitung soweit erfasst haben, dass Sie selbstständig in der Lage sind, ein komplexes Bildverarbeitungsprojekt zu realisieren. Ferner sollen Sie neue eigene Ideen in dieses Projekt mit einbringen, um dieses Verfahren gegenüber den konventionellen Methoden abschließend bewerten zu können.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sollen komplexe Bildverarbeitungsprojekte eigenständig in kleinen Gruppen konzipieren, realisieren und bewerten.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sollen regelmäßig gemäß dem Projektplan ihre selbstgesteckten Ziele mit dem Erreichten vergleichen. Hierbei ist es wesentlich zu erkennen und zu reflektieren inwieweit diese voneinander abweichen und gegebenenfalls die Ursachen erarbeiten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Süße, H. und Rodner, E.: Bildverarbeitung und Objekterkennung, Springer, Wiesbaden 2014</p> <p>Kruse, R. et. al.: Computationla Intelligence, Springer Vieweg, 2.Auflage, Wiesbaden 2015</p> <p>Förstner, W. und Wrobel, B.: Photogrammetric Computer Vision, Springer, Switzerland 2016</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	<ul style="list-style-type: none"> •mündliche Präsentation über das eigene Projekt •schriftliche Ausarbeitung des Projektes in Form eines technischen Berichtes •Vorführung des Experiments "online" im Labor.

Veranstaltung M3.3 305483 Ausgewählte Kapitel "Maschinenbau"

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected topics in mechanical engineering
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	die Veranstaltung wird z. Zt. nicht angeboten
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Veranstaltung wird z.Zt. nicht angeboten.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	die Veranstaltung wird derzeit nicht angeboten
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	Diese Veranstaltung steht nicht im Stundenplan. Wenn Sie die Veranstaltung belegen wollen, kontaktieren Sie bitte den Lehrveranstaltungsverantwortlichen.
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.4 305484 Ausgewählte Kapitel "Materials Processing & Engineering"

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Dirk Ringhand
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Selected topics in materials processing and engineering
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> •Vorlesung mit integrierten Übungen •Kurzprojekte mit wechselnden Aufgabenstellungen •Gruppenbesprechung und Diskussion der geplanten Vorgehensweisen •Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Verständnis multifaktorieller Zusammenhänge bei mehrparametrischen Prozessen der Werkstofftechnik Anwendung eines kommerziellen Planungstools (DoE, MVDA) Formulierung der Zielsetzung und strukturierte Vorgehensweise bei der Prozessanalyse mit diskreten und kontinuierlichen Modellen (KNN und FEM) Eigenständige Modellierung einfacher Fertigungsprozesse zur Variantenanalyse
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	Praktischer Einsatz der Versuchsplanung (experimentell und virtuell), Durchführung einer Versuchsreihe und Analyse der erzeugten Daten (MVDA) Anwendung der nichtlinearen Prozesssimulation für Fertigungsverfahren mit Finiten Elementen Diskrete Prozessmodellierung mit Machine Learning Techniken (z.B. Künstlich Neuronale Netzwerke)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Design of Experiments Prozessgestaltung in der Produktentstehung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Kleppmann, W.: Taschenbuch Versuchsplanung, Carl Hanser Verlag 2009 Goodfellow, I.; Bengio, Y.; Courville, A.: Deep Learning, MIT Press Vajna, S.; Weber, Ch.; Bley, H.; Zeman, K.: CAx für Ingenieure Eine praxisbezogene Einführung, Springer Verlag 2. Auflage 2009 Schulz, W. et al.: Integrative Prozessketten-Simulation für Werkstoff- und Fertigungstechnologien, in: Brecher, C., (Hrsg.):Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer, Springer Verlag 2011 Bookjans, M.: Dissertation Univ. Erlangen-Nürnberg 2011 Zell, A.: Simulation Neuronaler Netze, Addison Wesley Kessler, W.: Multivariate Datenanalyse für die Pharma-, Bio- und Prozessanalytik, WILEY-VCH 2007 Hedtstück, U.: Simulation diskreter Prozesse Methoden und Anwendungen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013
Terminierung im Stundenplan	siehe Starplan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.5 305485 Ausgewählte Kapitel "Mechatronik"

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Uwe Gleiter
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Selected topics in mechatronics
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Praxisbeispielen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Es wird Wissen zu aktuellen Anwendungen aus verschiedenen Fachgebieten der Mechatronik vermittelt.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	In den anwendungsorientierten Fächern erwerben die Studierenden Kenntnisse über die Funktionsweise und Theorie komplexer mechatronischer Systeme.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Komplexe fachbezogene Probleme und Lösungen gegenüber Fachleuten argumentativ vertreten und mit ihnen ggfs. in Expertenteams weiterentwickeln.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	Die Projektarbeiten zu einer mechatronischen Aufgabenstellung sind konstruktiver, experimenteller oder theoretischer Art. Die Bearbeitung erfolgt studienbegleitend innerhalb von einem Semester und soll etwa 125 Arbeitsstunden umfassen. Die Betreuung erfolgt durch eine(n) Professor(in) oder Mitarbeiter(in) der Fakultät für Mechanik und Elektronik der Hochschule Heilbronn. Das Thema der Arbeit wird im Dialog des Studierenden mit dem Betreuer festgelegt und ergibt sich typischerweise aus aktuellen Forschungsvorhaben. Alternativ kann auch eine Aufgabe an alle Teilnehmer vergeben werden und die Projektarbeit als Wettbewerb durchgeführt werden. Die Studierenden lösen die Aufgabe und stellen die Ergebnisse in einer für Fachleute aus den genannten Gebieten verständlichen, klar gegliederten Abhandlung und einer Präsentation dar. Die Bearbeitung kann auch im Team bis maximal 3 Personen erfolgen.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.6 305486 Ausgewählte Kapitel "Power Electronics"

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Rainer Uhler
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Selected topics in power electronics
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	Kenntnisse in Bauelemente der Leistungselektronik sowie den Grundschaltungen der Leistungselektronik sind erforderlich.
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Bauelemente der Leistungselektronik sowie den Grundschaltungen der Leistungselektronik sind erforderlich.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit integrierten Schaltungsbeispielen • Selbständige Ausarbeitung von Projekt- und/oder Simulationsaufgaben
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erlernen anhand von Anwendungsbeispielen die Funktionsweise der selbstgeführten Stromrichterschaltungen. In Simulationsbeispielen üben die Studierenden die Umsetzung des Erlernten.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden beherrschen die Funktionsweise der ausgewählten selbstgeführten Stromrichterschaltungen sowie die hierfür gängigsten Ansteuerverfahren. Sie sind in der Lage, diese in Simulationen umzusetzen und die Funktionsweise der Stromrichter simulativ darzustellen und vertiefen so ihr fachliches Wissen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<p>Ein weiterführendes Thema der Leistungselektronik nach Auswahl des Dozierenden aus folgender Liste:</p> <p>1. Standard Converter Topologies:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Buck Converter •Single Phase Half Bridge Converter •Single Phase Full Bridge Converter •Three Phase PWM Voltage Source Inverter •Pulse Width Modulation Methods <p>2. Resonant Converter Topologies</p> <ul style="list-style-type: none"> •Semiconductors switching characteristics within resonanttopologies (ZVS, ZCS) •Mathematical description of resonant circuits •Selected resonant converter topologies
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Schröder, Dierk: Leistungselektronische Schaltungen, Springer Verlag</p> <p>Haitham Abu-Rub: High Performance Control of AC Drives with Matlab / Simulink Models, Wiley</p>
Terminierung im Stundenplan	siehe StarPlan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.7 305487 Vertiefung Regelungstechnik

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Ipek Sarac Heinz
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced topics in control technology
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Inhalte der Veranstaltung Signale und Systeme und Regelungstechnik aus dem Bachelorstudiengang werden vorausgesetzt.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungsaufgaben und Fallbeispielen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind in der Lage, Regelkreise im Zustandsraum zu analysieren und Zustandsregler zu entwerfen. Sie können die Steuerbarkeit- und Beobachtbarkeit von Regelsystemen feststellen sowie vollständige und reduzierte Beobachter und Regler nach dem Polvorgabeverfahren oder LQ-Verfahren sowohl für Eingrößen- als auch für Mehrgrößensysteme entwerfen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können die Methoden jeweils analytisch, grafisch und mit der MATLAB Control System Toolbox anwenden. Sie können mit diesen Methoden Systeme und Komponentenanalysen entwerfen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sollen das Wissen und die Methoden in Lerngruppen außerhalb der Lehrveranstaltung aufarbeiten und vertiefen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführende Beispiele zur Zustandsraumdarstellung • Lösung der Zustandsgleichungen • Eigenschaften der Transitionsmatrix • Methoden zur Berechnung der Transitionsmatrix (Transformation auf Diagonal- bzw. Jordannormalform) • Normalformen der Zustandsraumdarstellung für Eingrößensysteme (Regelungs-, Beobachtungs-, Diagonal- bzw. Jordan-Normalform) • Transformation des Zustandsraumes (Ähnlichkeitstransformationen) • Struktureigenschaften linearer zeitinvarianter Systeme (Stabilität, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit) • Regelkreissynthese im Zustandsraum : Polvorgabe und Vorfilterberechnung bei Ein- und Mehrgrößensystemen, Formel von Ackermann, LQ-Reglerentwurf • Beobachterentwurf: (Identitätsbeobachter, Separationsprinzip, reduzierter Beobachter (bei Eingrößensystemen niedriger Ordnung auch durch Blockschaltbildumformungen)) • Diskretisierung der Zustandsgleichungen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>(1) J. Lunze, Regelungstechnik 1, Springer 2013 (2) J. Lunze, Regelungstechnik 2, Springer 2013 (3) H. Unbehauen, Regelungstechnik II, Vieweg + TeubnerVerlag, 2007 (4) H. Unbehauen, Regelungstechnik III, Vieweg + TeubnerVerlag, 2011 (5) K.D. Tiste, O. Romberg, Keine Panik vor Regelungstechnik!, Vieweg+TeubnerVerlag, 2011 (6) R.C. Dorf, R. H. Bishop, Moderne Regelungs- techniksysteme, Pearson Studium, 2006 (7) K. Ogata, Modern Control Engineering, PrenticeHall, 2010</p>
Terminierung im Stundenplan	siehe StarPlan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M3.8 305488 Ausgewählte Kapitel "Robotik"

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dipl.-Ing. Andreas Hoch
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Selected topics in robotics
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen, teilweise softwareunterstützt (matlab) im PC-Pool
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können... Die Grundlagen aus dem Fach Kinematik und Kinetik von Robotern herleiten und auf komplexere Roboterkinematiken anwenden: Rotations- und Transformationsmatrizen aufstellen, Denavit-Hartenberg-Paramater ermitteln, Geometrische Lösung der Rücktransformation aufstellen, Weg-, Geschwindigkeits-, Beschleunigungs-Zeit Verläufe bei Point to Point Bewegungen berechnen. Darüber hinaus das Newton-Euler-Verfahren herleiten und damit Kräfte und Momente in der Roboterstruktur ermitteln.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können... Die Grunlagen aus dem Fach Kinematik und Kinetik von Robotern auf komplexere Roboterkinematiken anwenden: Unterschiedliche Roboterkinematiken in Symboldarstellung skizzieren, matlab Funktionen zur Berechnungen von Rotations- und Transformationsmatrizen schreiben, Armteil-Koordinatensysteme nach Denavit-Hartenberg in die Symboldarstellung von Hand einzeichnen, bzw. mit Hilfe eines matlab skriptes darstellen, Verfahrzeiten einer mehrachsigen PTP-Bewegung mit Rampenprofil mit Hilfe von matlab berechnen Gelenkparameter (Weg-, Geschwindigkeit- und Beschleunigung) einer PTP-Bewegung über der Zeit mit Hilfe von matlab in Diagrammen darstellen. Ein matlab script erstellen, mit dem die erforderlichen Antriebsmomente und -Kräfte bei beliebigen seriellen Roboterberechnet werden kann.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage sich zur Lösung eines Problems auszutauschen und vor einer größeren Gruppe die erlernten Fertigkeiten anzuwenden.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden übernehmen eigenständig die Verantwortung für die Vor- und Nachbereitung der Vorlesungsinhalte und arbeiten sich weitgehend selbstständig in das Programm matlab ein.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Rotationsmatrizen und Homogene Matrizen • Eulerwinkel • Koordinatensysteme nach Denavit-Hartenberg • Homogene Matrizen nach Denavit-Hartenberg • Vorwärtstransformation • Rückwärtstransformation • Entkoppelte Handachsen • Jacobimatrix • Singularitäten • Bewegungsarten und Interpolation • PTP-und CP Überschleifen • Splineinterpolation • PTP und CP • Modellbildung • Kinetik Newton-Euler-Verfahren • Parallele Übungen mit MATLAB
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Weber, W.: Industrieroboter, Hanser, München, 3. Auflage, 2017 Siciliano, B.; Khatib, O.: Handbook of Robotics Springer, 2. Auflage, 2016
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Kombination aus schriftlicher Prüfung und Laborarbeit (Erstellung eines matlab-skriptes)

Veranstaltung M3.9 305489 Ausgewählte Kapitel "Fertigungstechnik"

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt Arndt Birkert
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected topics in manufacturing engineering
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Eine formale Voraussetzung für die Teilnahme besteht nicht. Der Besuch der Vorlesungen "Spanende und Abtragende Fertigungsverfahren" und "Umformende Fertigungsverfahren" ist allerdings hilfreich.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übungs-/Kontrollfragen zu ausgewählten Fertigungsverfahren und Methoden im Zusammenhang mit der Fertigung (z.B. Statistische Verfahren in der Fertigung, Kostenkalkulation in der Fertigung) – in den Inhalten teilweise wechselnd bzw. ergänzt / erneuert. In Einzelfällen gemeinsame Ausarbeitungen in Kleingruppen zu aktuellen, ausgewählten Themen (z.B. Additive Fertigung von Metallbauteilen).
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Erlangung von Basiswissen zu in der Fertigungstechnik benötigten Methoden (z.B. Statistische Verfahren im Qualitätsmanagement, Kostenkalkulation) Kennenlernen von weiteren Fertigungsverfahren (in Ergänzung zur Bachelorvorlesung) und Vertiefen des Wissens zu bereits bekannten Fertigungsverfahren Verstehen der grundsätzlichen Zusammenhänge zwischen Produkt und Prozess (z.B. bei der Herstellung von Verzahnungen) Erlangung einer "Produktsichtweise" auf den Fertigungsprozess(Design-for-Manufacturing, Design-to-Cost)

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Erlangung der Kompetenz zur Kombination des erlernten Wissens in einer solchen Form, dass dieses für die selbständige Verfahrensentwicklung bzw. Verfahrensweiterentwicklung genutzt werden kann. Zusätzlich zu den fachlichen Vorlesungsinhalten soll die Veranstaltung dazu anregen, produkt- und prozessrelevantes Wissen über virtuelle Plattformen, wie insbesondere das Internet zu erschließen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen am Beispiel technischer Sachverhalte unter anderem, Diskussionen in der Gruppe zu führen und ihren eigenen Standpunkt sachlich zu vertreten.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	Ausgewählte Methoden in der Fertigungstechnik (z.B. Statistische Methoden in der Fertigungstechnik) Ausgewählte Verfahren der Fertigungstechnik (z.B. Verzahnungs-/Zahnradherstellung, Additive Fertigung von Metallbauteilen) Fallbeispiele, in denen die Produktanforderungen mit der Prozessplanung/-gestaltung in Zusammenhang gebracht werden (z.B. Lebensdauererhöhung durch die gezielte Erzeugung von (Eigen)Spannungen) Ganz grundsätzlich steht bei den Vorlesungen zu den Fertigungsverfahren das Produkt und nicht mehr – wie im Bachelorstudiengang – der Prozess im Vordergrund.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	FEM-Simulation umformtechnischer Fertigungsprozesse
Sonstige Besonderheiten	Je nach Semesterprogramm werden Gastdozenten im Semester eingesetzt. Zusätzlich findet je Semester ein Auswärtstermin (Firmenbesichtigung mit Fachvortrag oder Technologieschulung) statt.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	siehe StarPlan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.10 305490 Bauteiloptimierung mit FEM

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Sebastian Rützel
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Component optimization using FEM
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Finite Elemente Methode Kenntnisse in Theorie und Anwendung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit integrierten Computeranwendungen • Einführung in die kommerziellen Optimierungs-Programmsysteme durch gemeinsame Übungen • Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, Selbstständige Durchführung kleiner Optimierungsaufgaben
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden lernen Optimierungsverfahren für Entwicklungsaufgaben im Festigkeitsbereich einzusetzen • Die Studierenden erwerben die theoretischen Kenntnisse der verschiedenen Optimierungsstrategien und lernen den Umgang mit kommerziellen Optimierungsprogrammen
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Einführung in die Optimierung• Mathematische Beschreibung des Optimierungsproblems• Optimierungsstrategien:<ul style="list-style-type: none">• - Optimalitätskriterien• - Mathematische Programmierung• Strukturoptimierung<ul style="list-style-type: none">• - Topologieoptimierung• - Gestaltoptimierung• - Sickenoptimierung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Dokumentation Einführungsbeispiele</p> <p>Benutzerhandbuch Pre-/Postprozessor</p> <p>BenutzerhandbuchFEM-Solver</p> <p>Benutzerhandbuch Optimierungsprogramme</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.11 305491 Computational Intelligence

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Bröcker
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Computational intelligence
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit integrierten praktischen Programmierübungen in MATLAB/SIMULINK und den Toolboxen Fuzzy Logic sowie Neural Network • Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erlernen moderne Methoden der Computational Intelligence. Sie können die Methoden an Übungs- und Simulationsbeispielen erproben, den erforderlichen algorithmischen Aufwand abschätzen. Sie sind in der Lage, den Einsatz dieser Methoden bei komplexeren Anwendungen vorwiegend aus dem Bereich der Regelungstechnik zu analysieren.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Computational Intelligence • Grundlagen der Fuzzy-Logik • Fuzzy-Regelungen, Fuzzy-Diagnose-Systeme und Klassifikationen • Grundlagen der Neuronalen Netze • Perzepronen, Lernregeln, Backpropagation • Batch Training und Incremental Training • Regelungssysteme mit Neuronalen Netzen • Neuro-Fuzzy-Systeme • Evolutionäre Algorithmen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Adamy, J.: Nichtlineare Systeme und Regelungen. Springer, Berlin. • Kroll, A. Computational Intelligence – Probleme, Methoden und technische Anwendungen. DeGruyter Oldenbourg, München. • Lippe, W.-M.: Soft Computing - mit Neuronalen Netzen, Fuzzy-Logic und Evolutionären Algorithmen. Springer, Berlin. • Rojas, R.: Neural Networks - A Systematic Introduction. Springer, Berlin. • Weicker, K.: Evolutionäre Algorithmen. Teubner, Wiesbaden. • Zell, A.: Simulation Neuronaler Netze. Addison-Wesley, Bonn.
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.12 305492 Datenkompression

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Carsten Wittenberg
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Data compression
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Ohne Datenkompression ist kein moderner Informationsaustausch mehr möglich. Die Studierenden setzen sich mit unterschiedlichen Methoden auseinander und lernen diese für aktuelle Problemstellungen anzuwenden.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierende können die unterschiedlichen Verfahren nach relevanten Kriterien beurteilen und abhängig von dem Einsatzgebiet beurteilen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Im Rahmen der Veranstaltung werden die Studierende zu fachlichen Diskussionen herangeführt, in denen sie Beiträge selbstständig vortragen und vertreten sollen.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Entsprechend den Aufgabenstellungen können die Studierende die geeigneten Methoden auswählen und einsetzen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Verlustlose Quellencodierung (Huffman-Code, arithmetische Codierung, LZW, Lauflängencodierung) • Verlustbehaftete Quellencodierung(Quantisierung: Gleichquantisierung, adaptive Quantisierung, Vektorquantisierung, Akustische Daenkompression/MP3, visuelle Datenkompression/JPEG)

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none">•Vorlesungsmitschrieb•M. Werner: Information und Codierung. Vieweg + Teubner•D.W. Hoffmann: Einführung in die Informations- und Codierungstheorie. Springer
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M3.13 305493 Design of Power Electronic Systems

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Michael Kokes
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Design of power electronic systems
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse des linearen magnetischen Kreises und von modernen Leistungshalbleitern.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit begleitender praktischer Arbeit.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technisch-wirtschaftliche Zusammenhänge und betriebswirtschaftliche Kalkulationsmethoden bei dem Design leistungselektronischer Systeme erklären. • Entwurfskriterien und deren Abängigkeiten von induktiven Bauelementen erklären. • Auslegungskriterien von kapazitiven Bauelementen erklären. • Auslegungskriterien von Leistungshalbleitern erklären.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technisch-wirtschaftliche Kalkulationen leistungselektronischer Systeme erstellen. • Induktive Bauelemente berechnen und entwerfen. • Kapazitive Bauelemente und Leistungshalbleiter auslegen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Betriebswirtschaftliche Methoden und Trade-Off Analysen• Berechnung und Entwurf von induktiven Bauelementen• Auslegung von Leistungshalbleitern und Kapazitäten
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.14 305494 Drahtlose Kommunikationstechnik

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Martin Alles
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Wireless communication technology
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Präsentationen, Fallbeispielen und Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierende lernen die wesentlichen Eigenschaften eines drahtlosen bzw. Funk-Übertragungssystems kennen. Sie wissen, welche Ausbreitungseffekte im Freiraum bzw. in der Erdatmosphäre auftreten und lernen die Reichweite eines Übertragungssystems abzuschätzen. Am Beispiel des Rundfunkempfangs können die Studierenden verschiedene Empfangskonzepte bewerten und vergleichen. Schließlich lernen Sie, wie aus einzelnen Kenngrößen auf die Gesamteigenschaften eines Empfängers geschlossen werden kann.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden lernen Empfangsschwierigkeiten zu erkennen und zu beurteilen. Dabei können Sie Rückschlüsse auf Empfangsparameter und Schaltungsböcke schließen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden können mit den Fachbegriffen aus der Vorlesung mit Ingenieurkollegen auf fachlicher Ebene kommunizieren.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Vorlesungsinhalte werden durch Übungsaufgaben selbstständig vertieft. Die Studierenden können Fragestellungen der Vorlesung eigenständig bearbeiten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	Folgende Gebiete aus der drahtlosen Übertragungstechnik werden behandelt: - Einleitung und Grundlagen -Freiraumausbreitung - Reflexion, Streuung, Beugung, Brechung von Funkwellen - Funksender - Empfängerkonzepte- Geradeausempfänger - Heterodynemempfänger - Low-IF-Empfänger - Direct-Conversion-Empfänger - Doppelempfänger- Empfängerempfindlichkeit und weitere Kenndaten von Empfängern - Empfängerberechnung (Verstärkung, Rauschen, Intermodulationsverhalten)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Meyer, M.: Kommunikationstechnik, Vieweg-Teubner Verlag, Wiesbaden, 2008 Zinke, Brunswick: Hochfrequenztechnik, Bd. 1 Hochfrequenzfilter, Leitungen, Antennen, SpringerVerlag, Heidelberg, 1995 Gerdzen, P., Kröger, P.:Kommunikationssysteme Bd.1 und Bd. 2, Springer Verlag, Heidelberg, 1994 Conrads, D.: Telekommunikation, Grundlagen, Verfahren, Netze, Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2004
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.15 305495 Echtzeitsysteme

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Carsten Wittenberg
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Real time systems
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse der Informatik: <ul style="list-style-type: none"> • Programmierkenntnisse • Betriebssysteme
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Verstehen der Problemstellung bei Echtzeitsystemen: <ul style="list-style-type: none"> • Ressourcenaufteilung • Einhaltung von Zeitvorgaben/konkurrierende Zeitvorgaben Entwicklung von Echtzeit-Konzepten mit Fokus auf Scheduling
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Der eigene Wissenstand wird selbstständig reflektiert. Auf Basis von aktuellen Beispielen sollen innovative Lösungen selbstständig erarbeitet werden.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Für aktuelle und meist dem Teilnehmer unbekannte Fragestellungen werden geeignete Konzepte erarbeitet, welche den Echtzeitanforderungen Genüge tun.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Klassifikation von Echtzeitsystemen• Verhalten von Echtzeitanwendungen• Ablaufplanung und Einlastung• Verdrängung• Vergabe von Prioritäten• Nebenläufigkeit und Kausalität• Verteilung von Betriebsmitteln
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none">• Wörn, Brinkschulte: Echtzeitsysteme. Springer-Verlag, ISBN3-540-20588-8• D. Zöbel: Echtzeitsysteme. Springer-Verlag, ISBN978-3-540-76395-6• Vorlesungsinhalte
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M3.16 305496 Embedded Systems

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Norbert Reifschneider
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Embedded systems
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse der Programmierung, von Betriebssystemen, Rechnerarchitekturen, Programmierbaren Logikbausteinen und den Grundlagen der Digitaltechnik (insbes. Schaltwerke)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Beispielen und eingestreuten praktischen Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studenten sind in der Lage, den Einsatz von Embedded Systems sicher zu beurteilen. Sie können Embedded Systems einerseits gegen einfache mikroprozessorgesteuerte Systeme und andererseits gegen Standard-PCs abgrenzen und kennen die Hardwarevoraussetzungen z.B. für virtuellen Speicher. Sie können die technischen Anforderungen an ein zu entwickelndes System sowie den hard- und softwaremäßigen Aufwand bei der Entwicklung und dem Einsatz eines Embedded Systems richtig einschätzen. Sie kennen verschiedene Betriebssysteme sowie Prozessoren, die für den Einsatz in Embedded Systems geeignet sind und können z.B. Aspekte der Echtzeitfähigkeit beurteilen. Sie kennen die Voraussetzungen für eine leistungsfähige Interrupt Verarbeitung, wissen um die Problematik priorisierter und geschachtelter Interrupts bei der Anbindung von Sensoren und Aktoren und wissen, wie diese praktisch umgesetzt werden.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Charakterisierung von Embedded Systemen • Ausgewählte Anwendungen von Embedded Systemen (Flugzeug, Waschmaschine, Fahrzeuge) • Betriebssysteme für Embedded Systems (Linux Derivate, LiteRTOS, eCos, FreeRTOS etc.) • Interrupts und Interrupt Handling, Priorisierung, Schachtelung • Interruptlatenzzeit • Echtzeitfähigkeit • Virtueller Speicher, Memory Management • Festplattenkonzepte • RISC / CISC Prozessoren in Embedded Systems • Programmierung und Sicherheitsanforderungen (Watchdogs, Redundanz, Selbstüberwachung, Double Core Systeme) • Programmiersprachen, Compiler und Entwicklungssysteme für Embedded Systems (C, C++, Assembler) • I/O-Steuerung, Sensoren, Aktoren
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Hardware-Software-Codesign
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Jeweils aktuelles Skript zur Vorlesung, kann über ILIAS heruntergeladen werden</p> <p>Wörn, Brinkschulte: Echtzeitsysteme. Springer-Verlag, ISBN 3-540-20588-8</p> <p>Marwedel, Peter: Eingebettete Systeme. Springer Verlag, ISBN 978-3-540-34048-5</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.17 305497 Faserverbundwerkstoffe

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Uwe Gleiter
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Fibre composite materials
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Vertiefte Kenntnisse über Aufbau, Eigenschaften, Bemessung und Herstellung von Faserverbundkunststoffen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Fähigkeit, die Anforderungen an Faserverbundbauteile zu definieren und Faserverbundbauteile zu entwickeln.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	In Diskussionen zu Faserverbundthemen eigenständig argumentieren können und Teams zu Faserverbundfragestellungen leiten.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Selbstständig Faserverbundbauteile entwickeln und zugehörige Probleme lösen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	Grundlagen der Faserverbundwerkstoffe: Faserwerkstoffe, Matrixwerkstoffe, Versagenshypothesen Anwendung, Herstellung und Verarbeitung, Verbindungsmethoden
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	1. Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden; Schürmann, Helmut 2. Faserverbund-Kunststoffe; Ehrenstein, Gottfried Wilhelm
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.18 305498 FEM-Simulation umformtechnischer Fertigungsprozesse

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt Arndt Birkert
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung und Labor
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Numerical simulation of forming manufacturing processes
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine Voraussetzungen. Besuch der Bachelorvorlesung "Umformende Fertigungsverfahren" sehr hilfreich. Alternativ Selbststudium der Kap. 3+4 im Buch "Birkert, et al: Umformtechnische Herstellung komplexer Karosserieteile".
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die numerische Prozesssimulation auf Basis der FEM ermöglicht heute die Modellierung von Fertigungsprozessen und damit eine virtuelle Versuchsdurchführung am Rechner auf hohem Qualitätsniveau. In diesem Sinne lassen sich sowohl Aussagen zur Herstellbarkeit von Werkstücken treffen als auch zum Einfluss der Prozessparameter. Weiterhin können Parameteroptimierungen vorgenommen werden. Die Folge sind robuste Fertigungsprozesse ohne lange Einfahrphasen auf der Maschine.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Erlangung der Kompetenz zur Kombination des erlernten Wissens in einer solchen Form, dass dieses auch auf andere mechanische Simulationsprobleme angewendet werden kann.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen am Beispiel technischer Sachverhalte unter anderem, Diskussionen in der Gruppe zu führen und ihren eigenen Standpunkt sachlich zu vertreten.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Einarbeitung in die zur Verfügung gestellte FE-Software fördert die Fähigkeit zum selbständigen Erlernen und Arbeiten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Elastizitäts- und Plastizitätstheorie • Grundlagen der elastischen und plastischen FEM • Elementtypen zur Simulation umformtechnischer Prozesse • FEM-Modellbildung (Geometrie, Reibung, Material, Prozesskinematik) • FEM-Prozesssimulation mit Parametervariation und Interpretation der Ergebnisse
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Lange, K.: Umformtechnik, Band 4 Birkert, A et al: Umformtechnische Herstellung komplexer Karosserieteile Werkle, H.: Finite Elemente in der Baustatik Rust, W. Nichtlineare Finite-Elemente-Berechnungen Autoform, Deform: Benutzerhandbücher</p> <p>Knothe, K; Wessels, H: Finite Elemente</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.19 305499 Hardware-Software-Codesign

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Norbert Reifschneider
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Hardware-software-codesign
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Teilnehmer sollten Kenntnisse im Bereich moderner, komplexer FPGAs haben und in Grundzügen mit der Schaltungseingabe über einen Grafikeditor vertraut sein. C/C++- und Assemblerkenntnisse sind von Vorteil, VHDL ebenso.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übungsaufgaben und Fallbeispielen sowie eingestreute Laborübungen.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studenten sind in der Lage, Embedded Systems zu entwerfen, ggf. zu modifizieren und anhand von Performance, Flexibilitäts- und Kostenüberlegungen die Aufteilung der Realisierung in kooperierende Hard- und Software vorzunehmen. Sie kennen die Hardware-Voraussetzungen beim Einsatz verschiedener Betriebssysteme und können passende Hardware dazu auswählen, insbesondere aus dem Bereich der Embedded Processors, die z.B. in FPGAs implementiert werden. Es sind ausreichend Kenntnisse über die Architekturen von Mikroprozessoren und -Controller vorhanden, um z.B. die VHDL-Beschreibung eines Embedded Processors zu verstehen und zu Optimierungs- oder Erweiterungszwecken zu modifizieren. Ferner verfügen sie über Kenntnisse im Bereich der Softwareentwicklung, um die modifizierte bzw. erweiterte Hardware durch entsprechende Systemprogrammierung optimal zu nutzen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	In Fallbeispielen werden Embedded Systems aus Prozessoren und spezifischer Unterstützungshardware entworfen, die auf FPGA-Boards implementiert werden. Dabei werden die speziellen Aspekte des Hardware-Software-Codesigns betrachtet und exemplarisch umgesetzt. Grundbestandteil der Vorlesung ist die Erweiterung eines als VHDL-Beschreibung vorliegenden, kleinen Embedded Prozessors (PicoBlaze v. XILINX) um einen Multiplikationsbefehl einschließlich der entsprechenden Erweiterung eines Open-Source Assemblers um diesen Befehl. Bevor Strategien entwickelt werden können, um die neuen Hardware-Komponenten in das Gesamtsystem einzubinden, muss die vorliegende VHDL-Beschreibung des Prozessors analysiert und verstanden werden. Da nicht bei allen Teilnehmern tiefere VHDL-Kenntnisse vorausgesetzt werden können, wird in der Vorlesung eine Übersetzung der ursprünglichen VHDL-Modellierung als Schematic verwendet.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Reifschneider, Norbert: "Hardware-Software-Codesign", Skript zur Vorlesung (kann über ILIAS heruntergeladen werden)
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.20 305500 Intercultural Study Week

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Seminar
Lehrsprache	Englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Intercultural study week
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Gute englische Sprachkenntnisse um einen Fachvortrag in englischer Sprache halten zu können
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Ca. einwöchiger Besuch einer Universität im Ausland oder Empfang eines ca. einwöchigen Gegenbesuchs inkl. Vorbereitung.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erwerben geoökonomische und regionalwissenschaftliche Grundkenntnisse über das Zielland. Sie verstehen die wirtschaftlichen, infrastrukturellen und politischen Randbedingungen im Zielland und kennen wesentliche Akteure. Im besten Fall lernen sie die Handlungsweise internationaler oder deutscher Unternehmen in Auslandsniederlassungen kennen, sowie die Aufgaben und Rollen der deutschen diplomatischen Vertretung und der Außenhandelskammern.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, technische Zusammenhänge vor einem Laienpublikum in englischer Sprache so zu erklären, dass die Zuhörerschaft sich ein Bild machen kann. Die Studierende erwerben die Fähigkeit, kulturelle Unterschiede zu erkennen und daraus Verhaltensregeln zu erschließen
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden erlernen die Fähigkeit, sich in fremden Kulturen zu bewegen, Unterschiede als Bereicherung und nicht als Hindernis wahrzunehmen und professionelle Umgangsformen und Verhaltensweisen im internationalen Kontext zu üben.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden erwerben Problemlösungsfähigkeiten und Konfliktlösungsfähigkeiten und erleben sich selbst als entscheidenden Faktor in Projektteams. Sie lernen, sich in englischer Sprache sicher auszudrücken.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	Im Rahmen einer Auslandsexkursion werden die Studierenden mit Akteuren der internationalen Zusammenarbeit, diplomatischen Vertretungen, Außenhandelsvertreter(inn)en und international agierenden Unternehmen zusammengebracht. In Werksbesichtigungen, Workshops mit Partnerhochschulen und Seminaren mit Funktionsträgern im Zielland erfahren sie die speziellen Arbeits- und Lebensbedingungen dort. Sie präsentieren im Zielland vorher ausgearbeitete Konzepte mit vorwiegend technischen Inhalten in englischer Sprache. Zu diesem Zweck kann der Lehrveranstaltung ein Projekt oder ein Seminar in Heilbronn vorgeschaltet werden.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.21 305501 Moderne Fahrzeuggetriebe

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jörg Wild
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Modern vehicle transmissions
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlegende Kenntnisse von Zahnradgetrieben und in der Kinematik von Mechanismen vorhanden, z.B. erworben durch erfolgreichen Besuch meiner Bachelor-Vorlesung "Mechanismen und Getriebe" oder vergleichbarer Veranstaltungen.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierter Projektarbeit. Mehrere Teams bearbeiten ab dem letzten Drittel des Semesters verschiedene Projekte im Bereich Getriebe. Typisches Beispiel ist der konstruktive Entwurf eines Demonstrators einer Doppelkupplung, der zur Unterstützung der Vorlesung verwendet werden kann.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verstehen komplexe Mechanismen wie z.B. Differentiale. Sie verstehen die Funktion, die Auslegung sowie den Einsatz von Fahrzeuggetrieben und ihrer Einzelkomponenten. Technische Anwendungen für Getriebe mit mehreren Freiheitsgraden und ihre mechatronische Ansteuerung werden verstanden und können industriell angewandt werden.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Zur Wissenserschließung wird in Kleingruppen ein individuelles Getriebeprojekt bearbeitet. Die Problemstellungen werden in der Vorlesung diskutiert und führen so bei den Hörern zu einem vertieften Wissen in der Getriebetechnik.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<p>Schwerpunkt ist die Darstellung aktueller Fahrzeuggetriebe, die eine sehr hohe Komplexität aufweisen. Es werden die vielfältigen Varianten von automatischen Fahrzeuggetrieben im Detail dargestellt und diskutiert. Die Verwendung von Differentialen im Antriebsstrang bei 2WD und 4WD wird erläutert. Auch auf die Verwendung von Getrieben in Hybrid- oder Elektrofahrzeugen wird eingegangen.</p> <p>Vorlesungsinhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Getriebelehre <ul style="list-style-type: none"> a. Getriebesystematik b. Getriebefreiheitsgrad • Differentiale <ul style="list-style-type: none"> a. Drehzahlen am Differential b. Momente am Differential • Automatische Fahrzeuggetriebe <ul style="list-style-type: none"> a. Grundlagen zu Fahrzeuggetrieben b. Automatisierte Schaltgetriebe c. Stufenautomatgetriebe d. Doppelkupplungsgetriebe e. Stufenlos übersetzende Getriebe
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • Harald Naunheimer, Bernd Bertsche, Gisbert Lechner: Fahrzeuggetriebe, Springer-Verlag Berlin-Heidelberg, 2. überarb. und erw. Auflage 2007 • W. Klement: Fahrzeuggetriebe, Hanser-Verlag, München, 2005 • Hans-Hermann Braess, Ulrich Seiffert: Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg-Verlag Wiesbaden, 5. überarb. und erw. Auflage 2007 • H. Kerle/R. Pitschellis/B. Corves: Getriebetechnik, Springer-Vieweg Fachmedien, Wiesbaden, 5. überarb. und erw. Auflage 2015
Sonstige Besonderheiten	Im E-Learning-System wird ein ausführlicher Bildteil zur Vorlesung zur Verfügung gestellt.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.22 305502 Industrial Processes in Materials Engineering

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Marc Wettlaufer
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Industrial processes in materials engineering
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse in Werkstofftechnik
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Gruppenarbeit • Übungen • Wiederholungen, Fragestunden • Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verstehen, wie werkstofftechnische Fragestellungen in industriellen Prozessen verankert sind und wie auf diese Strukturen positiv und konstruktiv eingewirkt werden kann. Dies wird durch die Kenntnis sowohl der Struktur von modernen Unternehmen, der Projektorganisation als auch der werkstoffkundlichen Grundlagen ermöglicht.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Problemstellungen im Kontext werkstofftechnischer Fragestellungen. Sie sind in der Lage, konkrete Handlungsempfehlungen für betriebliche Herausforderungen zu formulieren.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten eigenständig komplexe Fallstudien, organisieren sich arbeitsteilig und vertiefen ihre Fachexpertise. Sie sind in der Lage, die Arbeitsergebnisse vor Fachexperten zu vertreten.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden übernehmen eigenständig die Verantwortung für die Planung, Durchführung und Reflexion des gemeinsam erlernten Wissens.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	1. Introduction 2. Strategy and Processes 3. Simultaneous Engineering 4. Parallelization 4.1 Project Management 4.2 Initial Phase 4.3 Early Project Phase 4.4 Intermediate Phase 4.5 Proj. Closure 5. Integration 5.1 Company Organization 5.2 Acquisition, Quotation, Sales 5.3 Development 5.4 Manufacturing 5.5 Purchasing 6. Standardization 6.1 Specifications in Mat.-Eng. 6.2 Development 6.3 Default Materials and Selection Process 6.4 Manufacturing 6.5 Purchasing 7. Summary
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	In der Vorlesung wird das Konzept einer Werkstoffstrategie entwickelt. Hierdurch ist eine ganzheitliche und strukturierte Herangehensweise an das Thema „Industrielle Prozesse in der Werkstofftechnologie“ möglich. Werkstofftechnik kann so über den üblichen Rahmen primär technisch-wissenschaftlicher Betrachtung hinaus als strategischer und prozessorientierter Themenkomplex entwickelt werden.
Literatur/Lernquellen	Skript sowie die dort aufgeführten Literaturstellen
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.23 305503 Labor Drahtlose Kommunikationstechnik

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Martin Alles
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Labor
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Laboratory wireless communication technology
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Laboraufgaben mit Versuchsprotokollen und Auswertungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden führen Versuche und Messungen zur drahtlosen Datenübertragung durch. Sie lernen komplexe Vorgänge in messtechnische Versuche umzusetzen. Die Studierenden werten die Messungen aus, vergleichen die Messdaten mit theoretischen Überlegungen und treffen Schlussfolgerungen aus den Ergebnissen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden lernen den Umgang mit hochwertigen Geräten für die drahtlose Signalübertragung. Dazu gehört der Umgang mit Netzwerkanalysator, Vektorsignalgenerator und Vektrosignalanalysator sowie der Umgang mit Hochfrequenzbauteilen. Aus den Messergebnissen können die Studierenden komplexe Zusammenhänge der Übertragungstechnik ableiten.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden verfestigen die Fähigkeit zur Teamarbeit bei der Labordurchführung in Kleingruppen.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Im Labor erstellen die Studierenden selbstständig Versuchsaufbauten. Die Durchführung und Auswertung der Messungen geschieht eigenverantwortlich durch die Studierenden.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	Im Labor werden Versuche und Experimente in den folgenden Themengebieten durchgeführt (ggf. kann eine Auswahl aus den Themenbereichen erfolgen): <ul style="list-style-type: none">• Messung der Empfangsleistung unter verschiedenen Bedingungen,• Messung und Demodulation von Funksignalen,• Datenübertragung,• Messungen an HF-Verstärkern
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Vorlesung Drahtlose Signalübertragung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Versuchsanleitungen bzw. Skript Ergänzende Literatur: Meyer, M.: Kommunikationstechnik, Vieweg-Teubner Verlag, Wiesbaden, 2008
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.24 305504 Lightweight Car Body Engineering

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt Arndt Birkert
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehrsprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Lightweight car body engineering
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sollen einen Überblick über den modernen Karosseriebau und Karosserieleichtbau erhalten.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Erlangung der Kompetenz zur Kombination des erlernten Wissens in einer solchen Form, dass dieses auch auf andere mechanische Strukturen als den Karosseriebau angewendet werden kann. Zusätzlich zu den fachlichen Vorlesungsinhalten soll die Veranstaltung dazu anregen, produktrelevantes Wissen über virtuelle Plattformen, wie insbesondere das Internet zu erschließen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen am Beispiel technischer Sachverhalte unter anderem, Diskussionen in der Gruppe zu führen und ihren eigenen Standpunkt sachlich zu vertreten.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Einführung in den Karosseriebau im Allgemeinen und in den Karosserieleichtbau im Besonderen• Karosserieentwicklungsprozess• Karosseriewerkstoffe• Karosserieherstellung und Fertigungsverfahren• Karosseriemäßkonzept mit Toleranzmanagement• Statisches und dynamisches Karosseriestrukturverhalten• Crashverhalten von Karosserien• Grundsätzliche Leichtbauansätze und konkrete Leichtbaulösungen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	FEM-Simulation umformtechnischer Fertigungsprozesse sowie Ausgewählte Kapitel der Fertigungstechnik
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Ostermann: Anwendungstechnologie Aluminium Kurek: Karosserieleichtbau in der Automobilindustrie
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M3.25 305505 Mobile Roboter

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Torsten Heverhagen
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Mobile robots
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Programmierkenntnisse Vektorrechnung Differentialgleichungen
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit praktischen Anwendungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden vertiefen Ihre Kenntnisse im Bereich Mobile Roboter und verstehen die Funktionsweisen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden beherrschen die Fertigkeiten Mobile Roboter zu bewerten und einzuordnen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Robot Operating System (ROS) • Fahrwerkskinematik von mobilen Robotern • Lokalisierung • Mapping • Navigation
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none">• Autonomous Land Vehicles: Step towards Service Robotsvon Karsten Berns (Autor), Ewald von Puttkammer (Mitwirkende)• http://www.ros.org/
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M3.26 305506 Optische Sensorik

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Optical sensors
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, Projektlabor zur optischen Sensorik
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Optik im Hinblick auf optische Sensorik anwenden können • Wellenoptische Effekte in der optischen Sensorik kennen und simulieren können. • Überblick über die Methoden der optischen Abstands- und Formmessung haben und die Methoden sowie deren Eigenschaften kennen und verstehen
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<ul style="list-style-type: none"> • Einfache wellenoptische Effekte simulieren können • Selbstständig das Wirkprinzip eines optischen Sensors erschließen und verstehen und vertehen können
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Selbstständig das Wirkprinzip eines optischen Sensors erschließen können
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	1. Systems theory of optical imaging • Basics of diffraction • Fourier transform for simulating of diffraction and imaging • Point spread function (PSF) of imaging • Optical transfer function (OTF, MTF) of imaging and its measurement 2. Basics of industrial metrology 3. Basics of 2D camera metrology 4. Optical methods for measuring distance and shape • Triangulation methods • Time-of-flight methods • Interferometric methods 5. Simulation of diffraction in optical imaging with MATLAB 6. Lab experiments • Measuring of the modulation transfer function (e-SFR) • Camera calibration
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	1. Ausführliches Lernmodul in ILIAS 2. Ausführliche MATLAB-Beispiele in ILIAS zur wellenoptischen Simulation der Abbildung 3. Gasvik, K.J., Optical Metrology, Wiley, 2002 4. Förstner, W., Wrobel, B., Photogrammetric Computer Vision: Statistics, Geometry, Orientation and Reconstruction, Springer, 2016 5. Luhmann, T., Nahbereichsphotogrammetrie, Wichmann, 2003 6. Naumann, H., Schröder, G., Löffler-Mang, M., Bauelemente der Optik, Hanser, 2014
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.27 305507 Parallel-Kinematische Systeme

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Timo Hufnagel
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Parallel-kinematic systems
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in MATLAB/Simulink Idealerweise Kenntnisse in MuPAD
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten. Kleinere Projekte (Inverse Kinematik, Trajektoriengenerator,...) zur Vertiefung der Theorie aus der Vorlesung an einem Modellsystem mit MATLAB.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Lehrveranstaltung vermittelt den Stand der Technik bei Mechanismen in Form von parallelkinematischen Robotern. Dazu werden Methoden zum rechnergestützten Aufstellen kinematischer Gleichungen sowie der Dynamik von Mehrkörpersystemen vermittelt. Dabei werden aktuelle Forschungsprojekte im Bereich der Antriebsredundanz bei Parallelrobotern und die Seilrobotik vorgestellt. Neben der Theorie werden auch praktische Übungen durchgeführt.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<ul style="list-style-type: none"> • Klassifikation und Einordnung von Mechanismen und Mehrkörpersystemen • Rechnergestütztes Aufstellen der Kinematik von Mechanismen • Modellbildung und Simulation von Mechanismen • praktische Übungen mithilfe eines Software in the Loop Systems
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Übungen werden in Form von Kleinprojekten von Studierenden in Teams eigenständig bearbeitet und in der Gruppe präsentiert.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, die Kinematik von Mechanismen eigenständig zu Analysieren und dynamische Modelle zu erstellen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<p>Grundlagen von Mechanismen und Mehrkörpersystemen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Vektorrechnung • Freie Bewegung • Drehbewegung des starren Körpers <p>Kinematik von Mechanismen und Mehrkörpersystemen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbeziehungen kinematischer Ketten • Struktur kinematischer Ketten (Baumstruktur) • Freiheitsgrade und Verallgemeinerte Koordinaten • Bindungen (Aufstellen impliziter Schließbedingungen) • Kinematik von Schleifen • Inverse- und Vorwärtskinematik bei Robotern • Numerische Methoden Praktische Beispiele: Trajektoriengenerator und inverse Kinematik mit Newton-Raphson <p>Dynamik von Mechanismen und Mehrkörpersystemen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lagrange Gleichungen • Dynamik der Baumstruktur • Projektion der Bewegungsgleichungen in den Konfigurationsraum Beispiele: Simulation 5-Bar-Mechanism
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Einige der Übungen werden anhand eines praktischen Demonstrators durchgeführt. Dabei können die Studierenden die Algorithmen in MATLAB/Simulink implementieren und durch den Embedded Coder auf die Zielhardware übertragen. Des Weiteren werden einige Beispiele am Rechner erarbeitet und demonstriert.
Literatur/Lernquellen	<p>Merlet, J.-P.: Parallel Robots, 2. Edition, Springer, 2006</p> <p>Scheinman, V. ; McCarthy, J. M.:Handbooks of Robotics Springer, 2008</p> <p>Nikravesh, P. E.:Planar Multibody Dynamics: Formulation, Programming and Applications. CRC Press, 2007</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.28 305508 Welding

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Jian Feng
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Welding
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse in Werkstoff- und Fertigungstechnik
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übungen/Gruppenarbeit • Workshop (im Schweißlabor)
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Durch die selbstständige Arbeitsweise eignen die Studierende nsich eigenständig ein praxisorientiertes Fachwissen an.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden erschließen sich vertiefte theoretische Kenntnisse sowie deren praktische Anwendung.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben und ausgewählte Themen in Kleingruppen und erlernen so die Fähigkeit zur Teamarbeit. Sie sind in der Lage, mit den Fachbegriffen aus der Vorlesung mit Ingenieurkollegen auf fachlicher Ebene zu kommunizieren.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, Probleme und offene Fragestellungen selbstständig zu erkennen, zu verfolgen und nachhaltig in übergeordnete Strukturen zu integrieren. Die Studierenden können Inhalte der Vorlesungen einordnen und bewerten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<p>1. Practical Information</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Before Welding 3. Gas Nozzle 4. Welding Parameter Settings 5. EN ISO Positions 6. Direction of Travel 7. Weaving 8. Undercut and Sagging 9. Grinding 10. Case Shows <p>2. Welding Metallurgy</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Fusion Welding 3. Gas welding 4. Arc welding 5. High-energy beam welding 6. Heat Flow in Welding 7. Chemical Reactions in Welding 8. Residual Stresses, Distortion, and Fatigue 9. Solidification 10. Cracking 11. The Heat-Affected Zone (HAZ) <ol style="list-style-type: none"> 12. Resistance Welding 13. Solid Phase Welding <p>3. Workshop</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. MIG-/MAG-Welding 2. Robot assisted welding 3. Visual inspection of weld seam
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Schweißtechnik: Schweißen von metallischen Konstruktionswerkstoffen, Klaus-Jürgen Matthäus und Werner Schneider, HANSER • Praxiswissen Schweißtechnik: Werkstoffe, Prozesse, Fertigung, Hans J. Fahrenwaldt und Volkmar Schuler, SPRINGER
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.29 305509 Selected Topics in Applied Research

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jennifer Niessner Prof. Dr.-Ing. Uwe Gleiter
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Selected topics in applied research
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Praxisbeispielen aus Forschung und Entwicklung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Es wird Wissen zu aktuellen Forschungsthemen aus verschiedenen Fachgebieten der Fakultät vermittelt. Dazu zählt z.B. die Themen poröse Medien, der 3D-Druck, Strömungssimulation, Oberflächentechnik.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	In dem forschungsorientierten Fach erwerben die Studierenden Kenntnisse über die Vorgehensweise und Theorie komplexer Forschungsthemen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Komplexe fachbezogene Probleme und Lösungen gegenüber Fachleuten argumentativ vertreten und mit ihnen ggfs. in Expertenteams weiterentwickeln.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	Vorlesungen zu aktuellen Forschungsthemen aus verschiedenen Fachgebieten der Fakultät. Dazu zählen z.B. die Themen poröse Medien, 3D-Druck, Strömungssimulation, Oberflächentechnik und weitere.

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.30 305510 Simulation elektrischer Maschinen

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Harke
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Simulation of electrical machines
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse von Aufbau und stationärem Betriebsverhalten elektrischer Maschinen und Antriebe entsprechend der 4 SWS-Vorlesung "Elektrische Antriebssysteme" aus dem Bachelorstudium.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungsaufgaben, Übungen am Rechner als Teamarbeit mit Präsentation.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind mit wichtigen Methoden und Werkzeugen zur Simulation elektrischer Maschinen und Antriebe vertraut. Sie beherrschen Lösungswege für die Komponentensimulation und sind in der Lage, daraus Ergebnisse für die Simulation auf Systemebene zu extrahieren. Sie kennen Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Simulationsmethoden und Tools im Entwicklungsprozess.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, anhand von Spezifikationen eine elektrische Maschine grob zu dimensionieren. Sie wenden einfache Methoden zur analytischen Berechnung des magnetischen Kreises unter idealisierenden Annahmen an. Sie können eine Wicklung entwerfen. Sie können eine ausgewählte SW zur 2-dimensionalen FEM-Berechnung elektromagnetischer Felder bedienen. Sie sind in der Lage, elektrische Antriebsmaschinen mithilfe dieser SW zu modellieren, zu berechnen und die Ergebnisse auszuwerten. Sie können mithilfe einfacher analytischer Ansätze die numerischen Ergebnisse plausibilisieren.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten Aufgabenstellungen als selbstständige Teams. Sie sind zu arbeitsteiliger Vorgehensweise in der Lage.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<p>Die Vorlesung besteht aus 3 Blöcken: Grundlagen el. Maschinen, Numerische Simulation, Anwendungen</p> <p>Grundlagen elektrischer Maschinen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stationäres Betriebsverhalten und Betriebsgrenzen bei Netzspeisung und bei Versorgung aus Leistungselektronik • Werkstoffe, Verlustmechanismen, Kühlung, Nutzfelder und Streuung • Entwurf mit Kenngrößen • Drehfeldbildung und Drehstromwicklungen • Modellbildung zur Simulation des dynamischen Betriebs <p>Numerische Simulation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Elektromagnetismus • Finite-Elemente-Methode für magnetische Felder • Berechnung von Sekundärgrößen, z.B. Kraft, Drehmoment, Verluste • Wirbelstromprobleme <p>Anwendungen (Beispiele):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spulen • Elektronisch kommutierte Motoren • Asynchronmaschine
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Fetzer, J. + Haas, M. + Kurz, S.: Numerische Berechnungelektromagnetischer Felder, expert Verlag, Bd. 627 Bianchi, N.: Electrical Machine Analysis Using Finite Elements, CRC Press, 2005
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.31 305511 Sonderwerkstoffe

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Uwe Gleiter
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Special materials
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Wissensaufbau im Bereich verschiedener Werkstoffe, wie z.B. Klebstoffe, Keramik, Metal-Matrix-Composites
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Auf Basis des erworbenen Wissens den richtigen Werkstoff für die jeweilige Spezialanwendung auswählen können.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	In Diskussionen zu Sonderwerkstoffthemen eigenständig argumentieren können und Teams zu Sonderwerkstofffragestellungen leiten.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Selbstständig Bauteile aus Sonderwerkstoffen entwickeln und Probleme analysieren können.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	Die Lehrveranstaltung beschäftigt sich mit modernen Werkstoffen, die in den üblichen Werkstoffvorlesungen oft zu kurz kommen: Klebstoffe, Keramik, Metall-Matrix-Composites, Glas, Aerogele, Fasern
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	

Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.32 305512 Wärmeübertragung

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Karsten Wittek
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Heat transmission
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Thermodynamik und Fluidmechanik sind hilfreich aber nicht unbedingte Voraussetzung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen und Präsentationen, Laborvorführungen, Anfertigung von Hausarbeiten.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, komplexe Einrichtungen zur Wärmeübertragung zu berechnen, zu dimensionieren und zu optimieren. Sie erkennen die Problematiken bei unregelmäßigen Flächen und bei zeitlichen Einflüssen auf Wärmeübergangsprobleme.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Begriffsdefinitionen und Abgrenzung der Disziplin • Wärmeleitung (stationär, geometrisch eindimensional) • konvektiver Wärmeübergang (stationär, einphasig) • Bestimmung von Wärmeübergangskoeffizienten, Dimensionslose Kennzahlen • konvektiver Wärmeübergang mehrphasig (Sieden und Kondensieren) • Instationäre Wärmeübertragung • Temperaturstrahlung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Verbrennungsmotoren
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>POLIFKE, W. und J. KOPITZ, 2009. Wärmeübertragung. 2., aktualisierte Auflage. München: Person Verlag. ISBN 978-3-8273-7349-6</p> <p>MAREK, R. und K. NITSCHE, 2010. Praxis der Wärmeübertragung. 2., aktualisierte und erweiterte Auflage. München: Carl Hanser Verlag. ISBN 978-446-42510-1</p> <p>Verein Deutscher Ingenieure, 2013. VDI-Wärmealas. 11., bearbeitete und erweiterte Auflag . Berlin, Heidelberg: Springer Verlag. ISBN 978-3-642-19980-6</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.33 305513 Entrepreneurship Veranstaltungen des HHN-Gründerzentrums

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsnname (englisch)	Entrepreneurship courses of the HHN- Gründerzentrum
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe gewählte Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Mit vielfältigen Veranstaltungs- und Lehrformaten rücken gründungsrelevantes Wissen und Schlüsselqualifikationen für ein erfolgreiches Startup in den Fokus. Die Schwerpunkte liegen in den Bereichen Persönlichkeitsentwicklung, Entrepreneur- und Leadership sowie dem Methodentraining. Dabei wird interdisziplinär, ergebnisoffen und praxisorientiert gearbeitet.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Teilnehmer entwickeln die folgenden Sozialkompetenzen: Kommunikation, Problemlösung, sowie Organisations- und Planungsfähigkeiten, Überzeugungs- und Beeinflussungsfähigkeiten
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden übernehmen die Verantwortung, sowohl selbstständig als auch kooperativ zu arbeiten, ihre Zeit zu organisieren, Initiative zu ergreifen und Selbstdisziplin anzuwenden.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	siehe jeweilige Lehrveranstaltung (diese werden unter https://www.hs-heilbronn.de/STARTKLAR?q=Gründerzentrum oder im Ilias veröffentlicht)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Zur Erreichung der benötigten ECTS-Punkte muss eine benotete Prüfungsleistung, wie Sie für die gewählte Lehrveranstaltung gefordert wird, absolviert und bestanden werden.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.34 305514 Entrepreneurship Veranstaltungen des HHN-Gründerzentrums

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsnname (englisch)	Entrepreneurship courses of the HHN- Gründerzentrum
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe jeweilige Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Mit vielfältigen Veranstaltungs- und Lehrformaten rücken gründungsrelevantes Wissen und Schlüsselqualifikationen für ein erfolgreiches Startup in den Fokus. Die Schwerpunkte liegen in den Bereichen Persönlichkeitsentwicklung, Entrepreneur- und Leadership sowie dem Methodentraining. Dabei wird interdisziplinär, ergebnisoffen und praxisorientiert gearbeitet.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Teilnehmer entwickeln die folgenden Sozialkompetenzen: Kommunikation, Problemlösung, sowie Organisations- und Planungsfähigkeiten, Überzeugungs- und Beeinflussungsfähigkeiten.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden übernehmen die Verantwortung, sowohl selbstständig als auch kooperativ zu arbeiten, ihre Zeit zu organisieren, Initiative zu ergreifen und Selbstdisziplin anzuwenden.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	siehe jeweilige Lehrveranstaltung (diese werden unter https://www.hs-heilbronn.de/STARTKLAR?q=Gründerzentrum oder im Ilias veröffentlicht)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Zur Erreichung der benötigten ECTS-Punkte muss eine benotete Prüfungsleistung, wie Sie für die gewählte Lehrveranstaltung gefordert wird, absolviert und bestanden werden.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.35 305515 Wahlfach einer anderen Fakultät der Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course from other faculties of Heilbronn University
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Wahlfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Wahlfächer sollen die Studierenden befähigen, sichselbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.36 305516 Wahlfach einer anderen Fakultät der Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course from other faculties of Heilbronn University
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Wahlfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Wahlfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.37 305517 Wahlfach einer anderen Fakultät der Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsnname (englisch)	Elective course from other faculties of Heilbronn University
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.38 305518 Wahlfach einer anderen Fakultät der Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsnname (englisch)	Elective course from other faculties of Heilbronn University
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.39 305519 Wahlfach 1 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 1 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.40 305520 Wahlfach 2 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 2 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.41 305521 Wahlfach 3 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 3 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.42 305522 Wahlfach 4 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 4 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.43 305523 Wahlfach 5 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 5 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.44 305524 Wahlfach 6 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 6 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.45 305525 Wahlfach 7 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 7 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.46 305526 Wahlfach 8 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 8 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.47 305527 Wahlfach 9 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 9 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.48 305528 Wahlfach 1 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 1 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.49 305529 Wahlfach 2 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 2 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.50 305530 Wahlfach 3 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 3 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.51 305531 Wahlfach 4 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 4 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.52 305532 Wahlfach 5 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 5 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.53 305533 Wahlfach 6 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 6 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.54 305534 Wahlfach 7 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 7 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.55 305535 Wahlfach 8 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 8 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.56 305536 Wahlfach 9 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 9 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.57 305537 Freies Technisches Wahlfach der Fakultät T1

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Technical elective course Faculty for Mechanics and Electronics
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Das Freie technische Wahlfach soll die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem Hauptstudiumsfach der Fakultät Mechanik und Elektronik anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen. Es handelt sich um ein Fach, das eine geeignete Ergänzung der Studieninhalte darstellt, dem DQR Niveau 7 entspricht und nicht bereits durch das Studienprogramm im Masterstudiengang abgedeckt ist.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.58 305538 Freies Technisches Wahlfach der Fakultät T1

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Technical elective course Faculty for Mechanics and Electronics
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Das Freie technische Wahlfach soll die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem Hauptstudiumsfach der Fakultät Mechanik und Elektronik anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen. Es handelt sich um ein Fach, das eine geeignete Ergänzung der Studieninhalte darstellt, dem DQR Niveau 7 entspricht und nicht bereits durch das Studienprogramm im Masterstudiengang abgedeckt ist.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.59 305539 Seminar Internationale Entwicklungsprojekte

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Meroth
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	
Lehssprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Seminar International development projects
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	1.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Den Studierenden wird einerseits ein Verständnis für die Einbindung der Entwicklungspolitik in globale Strukturen und für die Wirkungsweise entwicklungspolitischer Instrumente vermittelt. Sie verstehen die Ziele, zugrunde liegenden Interessenlagen und Strategien der wesentlichen Akteure und lernen Umfang und Wirksamkeit entwicklungspolitischer Maßnahmen einzuschätzen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden erwerben ein Verständnis für die kulturellen und wirtschaftlichen Unterschiede zwischen der westlichen Welt und dem Zielland. Sie lernen die Potenziale und Qualitäten der Partner einzuschätzen und aus den komplementären Fähigkeiten und Beiträgen einen optimalen Nutzen zu generieren. Sie entwickeln ein Gespür für die Notwendigkeiten und Randbedingungen im Zielland.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, in verteilten interdisziplinären, interkulturellen und räumlich verteilten Teams gemeinschaftlich ein Projekt zum erfolgreichen Abschluss zu führen. Sie erwerben Respekt und Aufmerksamkeit gegenüber den Qualitäten der Partner und die Bereitschaft, Andersartigkeit der Herangehensweise als persönliche Bereicherung zu sehen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden erwerben Problemlösungsfähigkeiten und Konfliktlösungsfähigkeiten und erleben sich selbst als entscheidenden Faktor in Projektteams

Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<p>Die Studierenden entwickeln in interdisziplinären Teams mit Betriebswirtschaftswissenschaftler*innen und Ingenieur*innen im eigenen und im Partnerland Produktideen und Innovationen, die sie bis zu einem gemeinsam vereinbarten Reifegrad vorantreiben. Als Mindestumfang kann angesehen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung einer Produktidee mit einer Machbarkeitsanalyse - Vorlage eines technischen Konzepts - Beitrag zu einer Marktanalyse - Abschätzung der Herstellbarkeit des Produkts im Zielland - Beitrag zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit des Produkts <p>Das Projekt wird von Dozierenden der Partnerhochschulen (HHN und Partner im Entwicklungsland) eng begleitet. Reviews in Form von Vorträgen und Präsentationen dienen der Projektsteuerung und dem frühzeitigen engmaschigen Feedback.</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul M4 305550 Engineering Project

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	12.5
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden sind fähig, sich in ein komplexes Gebiet aus dem Bereich der angewandten Forschung einzuarbeiten. Sie sind in der Lage dieses Themas interdisziplinär und arbeitsteilig im Team mit geeigneten wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Sie vertiefen die Kenntnisse für die Abwicklung eines Projekts mit Methoden und Werkzeugen des Projektmanagements. Die Bearbeitung soll sich an der im industriellen Umfeld üblichen Vorgehensweise bei der Bearbeitung komplexer Themen orientieren.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Anwendung der Kenntnisse, Methoden und Werkzeuge des Projektmanagements
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten ein Thema interdisziplinär und arbeitsteilig in Teams
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	selbständige Einarbeitung und Erarbeitung eines komplexen Gebietes der angewandten Forschung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Voraussetzungen für die Teilnahme	Das Modul Projekt erstreckt sich über 2 Semester und ist Voraussetzung für das Modul Master Thesis. Das Modul ist geeignet, in den Masterstudiengängen der Fakultät Mechanik und Elektronik eingesetzt zu werden. Die Modulprüfung ist jeweils nur dann bestanden, wenn alle in der Modulprüfung vorgesehenen Prüfungsleistungen mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bewertet wurden. Für das Bestehen des Moduls ist die Wiederholung der nicht bestandenen Teilprüfungen ausreichend.
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M4.1 305551 Projektarbeit

Diese Veranstaltung ist im Modul M4

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Project work
Leistungspunkte (ECTS)	10.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	8.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Studienbegleitende konstruktive, experimentelle oder theoretische Projektarbeit mit Abschlusspräsentation
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	siehe Modulbeschreibung
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	Die Inhalte werden vom jeweiligen betreuenden Professor festgelegt.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	

Sonstige Besonderheiten	Die Projektarbeiten sind konstruktiver, experimenteller oder theoretischer Art. Die Bearbeitung erfolgt studienbegleitend innerhalb von ein bis zwei Semestern und soll etwa 250 Arbeitsstunden umfassen. Die Betreuung erfolgt ausschließlich durch einen Professor der Fakultät für Mechanik und Elektronik der Hochschule Heilbronn. Das Thema der Arbeit wird im Dialog des Studierenden mit dem Betreuer festgelegt und ergibt sich typischerweise aus aktuellen Forschungsvorhaben. Die Studierenden leisten einen wissenschaftlichen Beitrag zur Lösung der Aufgabe und stellen die Ergebnisse in einer für Fachleute aus den genannten Gebieten verständlichen, klar gegliederten Abhandlung und einer Präsentation dar. Die Bearbeitung kann auch im Team erfolgen.
Literatur/Lernquellen	Esselborn-Krumbiegel H.: Von der Idee zum Text. Eine Anleitung zum wissenschaftlichen Schreiben, UTB Schöningh, Paderborn-München-Wien-Zürich, 2004 Scholz D.: Diplomarbeiten normgerecht verfassen, Vogel, Würzburg, 2006
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M4.2 305552 Kolloquium Projektarbeit

Diese Veranstaltung ist im Modul M4

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Kolloquium project work
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Referate • Hausarbeiten • Coaching-Sitzungen mit dem Dozenten
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> • Selbständiges wissenschaftliches Arbeiten • Präsentation von Ergebnissen
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Ausarbeitung eines zum Arbeitsprojekt gehörenden wissenschaftlichen Vortrags • Mediengestützte, öffentliche Präsentation des Vortrags in freier Rede • Diskussion der wissenschaftlichen Ergebnisse mit Fachleuten
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	Bernstein, D.: Die Kunst der Präsentation, Campus Verlag, Frankfurt/M., 1999 Franck, N.; Stary, J.: Gekonnt visualisieren. UTB Uni-Taschenbücher Bd.2818, 2006. ISBN 3-8252-2818-5 Hertlein, M.: Mind Mapping - Die kreative Arbeitstechnik. Rohwohl Taschenbuch, 2001. ISBN 3-499-61190-2
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul M5 305560 Research Project

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	30.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Supervision in the research project is provided by a primary and secondary supervisor, both of whom are professors at HHN. The scientific publication must have a minimum length of 4 pages and must have been accepted by a scientific publication (journal, conference proceedings, proceedings of a symposium) by means of a peer review.
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	See Projekt description published here https://www.hs-heilbronn.de/focus-research https://www.hs-heilbronn.de/forschungsmaster-e59085905d7437a6?q=
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Students work on complex tasks of applied research using scientific methods of the subject area, they are be able to produce scientifically sound written work and be able to publicly represent their own ideas and results in the face of professional criticism.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	In the research project, students prove that they are able to work on a technical problem using scientific methods within a given period of time. The project is a constructive, experimental and/or theoretical piece of work that must be documented in writing.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Students contribute to the solution of a problem on a scientific basis and present the results in a clearly structured paper that can be understood by experts.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	The students are required to work independently on a complex task in a relatively short period of time. The written paper is to be prepared independently, using only specified sources.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M5.1 305561 Forschungsprojekt mit Publikation

Diese Veranstaltung ist im Modul M5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Research project with publication
Leistungspunkte (ECTS)	27.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	22.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Acceptance in a faculty published Research project
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	see module description
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	see module description
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	see module description
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	see module description
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	See Projekt description published here: https://www.hs-heilbronn.de/focus-research https://www.hs-heilbronn.de/forschungsmaster-e59085905d7437a6?q=
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	

Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
---	--

Veranstaltung M5.2 305562 Kolloquium Forschungsprojekt mit Publikation

Diese Veranstaltung ist im Modul M5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Kolloquium research project with publication
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	1.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Coaching sessions with the instructor, presentations, colloquia
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Students should improve their ability to give media-supported, free speeches on technical issues or projects and to discuss these projects with both experts and laypersons. In the kolloquium, students should demonstrate that they recognize the context of the examination area and are able to classify specific questions in this context. This should demonstrate the ability to think abstractly and analytically.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	The student demonstrates, in addition to his or her specialized knowledge, that transfer skills and an understanding of interrelationships are self-evident.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Students present their findings clearly organized and understandable to professionals.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Students defend their research project in the form of a presentation and discussion in front of an audience.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul M6 305570 Start-up Project

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	22.5
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	siehe Einzelveranstaltung
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	siehe Einzelveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Einzelveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Einzelveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M6.1 305571 Geschäftsmodell

Diese Veranstaltung ist im Modul M6

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Bettina Merlin
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Business model
Leistungspunkte (ECTS)	7.5, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesungen, Seminare, Workshops, Fallstudien, projekt- und problembasierter Unterricht und Feedbackgespräche. Formative und summative Beurteilung. Die Feedbackgespräche nehmen i.A. 30 min. in Anspruch und werden von den Studierenden je nach Bedarf 1-3 Mal in Anspruch genommen.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erwerben Wissen zu folgenden Themen: Nachhaltigkeit Soziales Unternehmertum Geschäftsmodell-Design/Geschäftsmodell-Canvas Sustainable Development Goals Wirkungsevaluation von Social Entrepreneurship
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden werden entsprechend der Bloomschen Taxonomie, Fähigkeiten zur Analyse, Synthese und Bewertung sozialer Geschäftsmodelle erwerben.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Teilnehmer sind in der Lage, die folgenden Sozialkompetenzen zu entwickeln: Kommunikation, Konfliktlösung, Beziehungsaufbau und Zuhören, Entscheidungsfindung, Problemlösung, Organisations- und Planungsfähigkeiten, Überzeugungs- und Beeinflussungsfähigkeiten.

Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Teilnehmer übernehmen Verantwortung, organisieren ihre Zeit, arbeiten selbstständig, entwickeln ihre Kooperationsfähigkeit, ergreifen Initiative und wenden Selbstdisziplin an.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<p>LE1: nachhaltigkeitsbezogene Konzepte in Bezug auf Unternehmertum</p> <p>LE2: Analyse der UN-Ziele für nachhaltige Entwicklung durchführen und das Business Model Canvas anwenden, um selbstständig kreative und fundierte Geschäftsideen für komplexe praktische Herausforderungen zu entwickeln;</p> <p>LE3: nachhaltige Geschäftsmodelle für neue Unternehmungen identifizieren, bewerten und kritisch analysieren;</p> <p>LE4: erworbenes Wissen objektiv und selbstständig anwenden, um ein nachhaltiges Geschäftsmodell für ein neues Unternehmen zu entwickeln;</p> <p>LE5: ein selbstständig erstelltes Geschäftsmodell gegenüber Dritten klar, prägnant und stilistisch angemessen kommunizieren;</p> <p>LE6: "klassische" und "alternative/social entrepreneurship" Geschäftsmodelle hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit kritisieren.</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	<p>LA*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assignment 1: Analyse eines Geschäftsmodells eines bestehenden Sozialunternehmens anhand des Business Model Canvas oder des Sustainable Business Model Canvas, Umfang max. 10 Seiten • Assignment 2: Entwicklung eines Geschäftsmodells für eine eigene soziale Geschäftsidee mit obigen Instrumenten, Umfang max. 10 Seiten • Präsentation (Pitch) und Verteidigung der eigenen Geschäftsidee
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	.
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M6.2 305572 Businessplan

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M6

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Rainer Schnauffer
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Business plan
Leistungspunkte (ECTS)	10.0, dies entspricht einem Workload von 250 Stunden
SWS	6.0
Workload - Kontaktstunden	100
Workload - Selbststudium	150
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorträge, Seminare und Gruppenfeedback
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden erwerben Fachwissen über:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Arten des Unternehmertums und ihre Geschichte; - Geschichte sowie die spezifischen unternehmerischen Unternehmensformen (wachstumsorientiert, lifestyle-orientiert, sozial, hybrid); - bestimmte Aspekte des Unternehmertums (geschlechtsspezifisches Lohngefälle, Beteiligungsquoten); - Startup-Modelle und nationale Unterstützungsstrukturen (Business-Inkubatoren, Business Accelerators, Business Angels). - Erstellung eines Businessplans <p>Die Studierenden entwickeln projektbezogene Fähigkeiten (Analysetools, Planungsinstrumente, Managementansätze, Finanzplanungsinstrumente wie Gewinn- und Verlustrechnung, Cash-Flow-Analyse).</p>

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Das Modul zielt darauf ab, die Kenntnisse der Studierenden im Bereich des unternehmerischen Projektmanagements zu erweitern und ihre zwischenmenschlichen und kulturübergreifenden sozialen Kompetenzen zu verbessern.</p> <p>Nach Abschluss dieses Moduls werden die Teilnehmer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - haben ihr kulturelles und zwischenmenschliches Bewusstsein erhöht; - haben sich mit den Herausforderungen auseinandergesetzt, die sich durch unterschiedliche Lernumgebungen und Teamstrukturen ergeben; - haben gelernt, wie man unternehmerische Projekte konzipiert und umsetzt; <p>in der Lage sein, geeignete Projektmanagement-Tools auf neue Geschäftsprojekte anzuwenden.</p>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	<p>Das Modul zielt darauf ab, die Kenntnisse der Studierenden im Bereich des unternehmerischen Projektmanagements zu erweitern und ihre zwischenmenschlichen und kulturübergreifenden sozialen Kompetenzen zu verbessern.</p> <p>Nach Abschluss dieses Moduls werden die Teilnehmer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - haben ihr kulturelles und zwischenmenschliches Bewusstsein erhöht; - haben sich mit den Herausforderungen auseinandergesetzt, die sich durch unterschiedliche Lernumgebungen und Teamstrukturen ergeben; - haben gelernt, wie man unternehmerische Projekte konzipiert und umsetzt; <p>in der Lage sein, geeignete Projektmanagement-Tools auf neue Geschäftsprojekte anzuwenden.</p>
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Teilnehmer übernehmen Verantwortung für selbständiges Arbeiten, organisieren ihre Zeit, ergreifen Initiative und wenden Selbstdisziplin an.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<p>Die Fähigkeit, Projekte in einem dynamischen Umfeld zu managen, ist für das Leben als Unternehmer unerlässlich. Solche Projekte können entscheidend dazu beitragen, betriebliche Effizienz und die rechtzeitige Erfüllung von Unternehmenszielen zu erreichen. Darüber hinaus sind Projekte oft die am besten geeigneten Instrumente, um Organisationsentwicklung und Qualitätsmanagement zu gewährleisten. Daher konzentriert sich dieses Modul auf die grundlegenden Aspekte, Einschränkungen und Schlüsselprozesse des Projektmanagements, während gleichzeitig die kulturspezifischen Herausforderungen erforscht werden, mit denen neue Projektteams so oft konfrontiert werden. Der theoretische Input, der in den Vorlesungen gegeben wird, wird dann auf die Entwicklung eines Businessplans angewendet.</p> <p>Die Studierenden erarbeiten im Team (1-4 Personen) für eine eigene Geschäftsidee einen wachstumsorientierten Businessplan und werden bei der Erstellung gecoacht.</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	<p>Die Stunden werden im Stundenplan geblockt und die Feedback-Sitzungen werden an den Bedürfnissen der Studierenden ausgerichtet. Dabei erhält jedes Team (Teamgröße 2-4 Personen, ausnahmsweise 5) mindestens 5 Feedback-Sitzungen à 30 min. Bei Bedarf kann die Feedbackzeit angepasst werden.</p>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M6.3 305573 Technischer Demonstrator

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M6

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Technical demonstrator
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	3.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Selbständige Bearbeitung eines technischen Projektes, Laborarbeit, Coaching, Feedback
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden müssen abstraktes Wissen und theoretische Kenntnisse in eine Simulation oder einen Demonstrator einbringen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden erlernen die Umsetzung ihrer Idee in einen funktionierenden technischen Demonstrator oder eine funktionierende Simulation.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden erlernen Teamarbeit und entwickeln Organisations- und Planungsfähigkeit.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden erlernen selbständig eine technische Geschäftsidee umzusetzen und ein technischen Demonstrator zu erstellen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<p>Die Studierenden erlernen die Umsetzung ihrer Idee in einen funktionierenden technischen Demonstrator oder eine funktionierende Simulation.</p> <p>Der technische Demonstrator bildet den Abschluß des Start-up Projektes und wird in einem Kolloquium vorgestellt.</p>

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul M7 305580 Entwicklungsmanagement

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Das Modul Entwicklungsmanagement erstreckt sich über 2 Semester und ist Voraussetzung für das Modul Master Thesis. Das Modul ist geeignet, in den Masterstudiengängen MAS, MELund MMR der Fakultät Mechanik und Elektronik eingesetzt zu werden.
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden sind in der Lage, die Steuerung von Entwicklungsprozessen in interdisziplinären und internationalen Teams nachzuvollziehen, sie anhand von bekannten Prozessmodellen zu bewerten und eigene Steuerungsaufgaben zu übernehmen. Sie beherrschen die Methoden und kennen die Herausforderungen der Führung von interkulturellen Projekten.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	siehe Einzelveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Einzelveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Einzelveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse im Bereich Entwicklungsmanagement
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M7.1 305581 Produkt- und Qualitätsmanagement

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M7

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Klaus Kärcher
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Product and quality management
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Frontalunterricht • Teamarbeit • Recherchen • Firmenkontakte • Normwerke für sich selbst erarbeiten • Anwendung statistischer Methoden bei aktueller Problemstellungen und Übungsblätter
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Kenntnisse, um die typischen Qualitätswerkzeuge in Produktion und QM- Abteilungen einsetzen zu können
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Problemlöse- und Methodenkompetenz, Anwendung statistischer Methoden
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	teamorientierte Erarbeitung Lösungsräume, Darstellung und Präsentation der Ergebnisse
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	selbständige Erarbeitung und Erschließung der Normenwerke
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<p>1. Grundlagen Produkt- und Qualitätsmanagement (Produkt und Qualität, Aufgaben und Sichtweisen des Qualitätsmanagements, Historisches, Qualitätsmanagementsysteme QMS, Qualitätskonzepte und -modelle)</p> <p>2 Qualitätsmethoden (Methoden zum strukturierten Vorgehen, Qualitätswerkzeuge)</p> <p>3 Produktmanagement (Markt-Umfeldanalysen, PLM – ProductLifecycle Management, Produkt Portfolio (-Management))</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Pfeifer, T., Handbuch Qualitätsmanagement, 2007; Schumacher, S., Risikomanagement für die qualitätsorientierte Entwicklung industrieller Dienstleistungen, 2016; Brüggemann, H., & Bremer, P., Grundlagen Qualitätsmanagement, 2015; DIN EN ISO, 9000, 9001, 9004 Qualitätsmanagementsysteme, 2015; VDA-RotbändeKamiske, G. F. Qualitätsmanagement von A bis Z: Erläuterungen moderner Begriffe des Qualitätsmanagements, 2008; Sihn, W., Sunk, A., Nemeth, T., Kuhlang, P., & Matyas, K., Produktion und Qualität, 2016
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M7.2 305582 Führung und Kommunikation

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M7

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Matthias Lenz
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Leadership and communication
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, Diskussionen, Präsentation, Verhaltensübungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Generell gilt die Vermittlung von Führungs- und Kommunikationstheorien anhand praktischer Beispiele. Ziel ist es, dass sich die Studierenden kritisch mit Führungstheorien auseinandersetzen können, als auch die von ihnen favorisierten und real-praktizierten Führungstheorien unterscheiden und reflektieren können. Auf dem Hintergrund könnensituationsgerechte Entscheidungen getroffen werden und relevante Führungsinstrumente können angewandt und ihre Anwendung kontrolliert werden.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	praktische Verhaltensübungen und Rollenspiele
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Erwerb von Sozialkompetenzen in den Bereichen Personalmanagement, Grundlagen der Kommunikation, Führung und Konfliktmanagement
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	eigenständige und kritische Reflektion von Führungstheorien und real praktizierten Führungstheorien
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung Personalmanagement • Historische Entwicklung von Führungstheorien • Arbeitspsychologische Grundlagen von Führungsverhalten • Konzepte wirksamer Führung • Führungsinstrumente und ihre Anwendung (im Rahmen von Organisationsentwicklung und Personalentwicklung) • Motivation & Leistung • Grundlagen der Kommunikation: face to face und virtuell • Mitarbeitergespräche führen lernen • Gestaltungstechniken von Teamsitzungen • Konfliktmanagement • Personalauswahl • Moderationstechniken • Projektmanagement und Teams
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Einüben der Theorie durch praktische Verhaltensübungen, Rollenspiele
Literatur/Lernquellen	<p>Thompson, L. (2000). Making the Team. Prentice Hall.</p> <p>Forsyth,D. (1999). Group Dynamics. Brooks, Cole, Wadsworth.</p> <p>Mook,D.G (1996). Motivation: The Organization of Action. New York:Norton</p> <p>Domsch, M; Regnet, E; Rosenstiel, L.v. (2001). Führung von Mitarbeitern. Stuttgart: Schäfer-Poeschel.</p> <p>Dessler, G. (2005)Human resource management. Upper Saddle River, NJ : PearsonEducation.</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul M8 305590 Master Thesis

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	30.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • komplexe Aufgaben der angewandten Forschung mit wissenschaftlichen Methoden des Fachgebietes bearbeiten • wissenschaftlich fundierte, schriftliche Ausarbeitungen erstellen können • eigene Ideen und Ergebnisse gegenüber fachlicher Kritik öffentlich vertreten können
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	In der Master-Thesis beweisen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, innerhalb einer gegebenen Frist ein technisches Problem mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Die Thesis ist eine konstruktive, experimentelle und/oder theoretische Arbeit, welche schriftlich zu dokumentieren ist.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden leisten auf wissenschaftlicher Grundlage einen Beitrag zur Lösung einer Aufgabe und stellen die Ergebnisse in einer für Fachleute verständlichen, klar gegliederten Abhandlung dar.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden sind gefordert, sich selbstständig in eine komplexe Aufgabenstellung in relativ kurzer Zeit einzuarbeiten. Die schriftliche Ausarbeitung ist eigenständig, nur unter Verwendung anzugebender Quellen, zu erstellen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	Die Masterthesis kann frühestens nach dem Vorlesungszeitraum des zweiten Semesters angemeldet werden. Die Anmeldung der Masterthesis bedarf der Zustimmung des Vorsitzenden des zuständigen Prüfungsausschusses.
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M8.1 305591 Master Thesis

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M8

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Master thesis
Leistungspunkte (ECTS)	28.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Abschlussarbeit (Masterarbeit)
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten. Die Masterthesis wird als eigenständiges Projekt von den Studierenden als wissenschaftliche Abschlussarbeit erstellt. Sie wird in der Regel von zwei Prüfern bewertet, von denen mindestens einer eine hauptamtliche Funktion in der Lehre wahrnimmt.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	siehe Modulbeschreibung
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<p>Wissenschaftliche Problemlösung mit Betreuung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zielsetzung, spezifische Aufgabenstellung des wissenschaftlichen Vorhabens • Erläuterung der methodischen Vorgehensweise • Zusammenfassung der vorliegenden relevanten Forschung zudem gewählten Thema • Bearbeitung der Aufgabenstellung • Ergebnisse mit wissenschaftlich fundierter Bewertung • Diskussion, Schlussfolgerungen mit verständlicher Begründung • Zusammenfassung

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Scholz D.: Diplomarbeiten normgerecht verfassen, Vogel, Würzburg, 2006 Esselborn-Krumbiegel H.: Von der Idee zum Text. Eine Anleitung zum wissenschaftlichen Schreiben, UTB Schöningh, Paderborn-München-Wien-Zürich, 2004
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M8.2 305592 Kolloquium Master Thesis

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M8

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Kolloquium Master thesis
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Bitte die korrekte Prüfungsart dem Prüfungsamt mitteilen
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Coaching-Sitzungen mit dem Dozenten, Präsentationen, Kolloquien
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studentinnen und Studenten sollen sich darin verbessern, medienunterstützte, freie Reden über technische Sachverhalte oder Projekte zu halten und sowohl mit Experten als auch mit Laien über diese Projekte zu diskutieren. Durch die mündliche Prüfungsleistung sollen die Studierenden nachweisen, dass sie die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennen und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen vermögen. Hierbei soll die Fähigkeit zu abstraktem und analytischem Denken unter Beweis gestellt werden.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Der Studierende stellt neben seinem Fachwissen unter Beweis, dass Transferleistungen und das Verständnis für Zusammenhänge selbstverständlich sind.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden stellen die Ergebnisse in einer für Fachleute verständlichen, klar gegliederten Abhandlung dar.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden verteidigen in Form einer Präsentation und Diskussion vor einem Publikum ihre Abschlussarbeit.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<p>Aufbau und Ausführung</p> <ul style="list-style-type: none">• Vorbereitung einer Präsentation• Schreiben von Reden• Grundlagen der Kommunikation• Absicht und Aussage• Formen der Darstellung• Halten einer Präsentation• Sprache• Vom Text zum Skript• Visuelle Hilfsmittel• Psychologische Aspekte• Die Beziehung des Redners zum Bildmaterial• Der Raum• Die Vortragsweise• Proben und technische Durchläufe• Die Generalprobe• Der Tag des Auftritts
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul M3 305600 Wahlstudium

Dauer des Moduls	Semester
SWS	
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	20.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Über eine Auswahl von 3-4 Veranstaltungen haben die Studierenden die Möglichkeit, gemäß der eigenen Interessen ihre Kenntnisse wissenschaftlich zu ergänzen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden erlernen im Wahlstudium je nach gewählten Veranstaltungen vertiefte theoretische Kenntnisse sowie deren praktische Anwendung.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten in Abhängigkeit der gewählten Lehrveranstaltung Aufgaben und ausgewählte Themen in Kleingruppen und erlernen so die Fähigkeit zur Teamarbeit. Sie sind in der Lage, mit den Fachbegriffen aus der Vorlesung mit Ingenieurkollegen auf fachlicher Ebene zu kommunizieren.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Vorlesungsinhalte werden in Abhängigkeit der gewählten Lehrveranstaltungen z.B. durch Übungsaufgaben bzw. Anwendungsbeispielen eigenständig vertieft. Die Studierenden können Fragestellungen der Vorlesungen einordnen, erkennen, formulieren und lösen. Sie sind in der Lage, relevante Information zu sammeln, zu bewerten und selbstständig zu interpretieren.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorkenntnisse in den entsprechenden Fächern aus dem Bachelorstudium werden dringend empfohlen.
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M1.1 305411 Ausgewählte Kapitel "Mathematik 1"

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Priska Jahnke
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Selected topics Mathematics 1
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 32,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	32,5
Workload - Selbststudium	30
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	mathematische Kenntnisse eines Bachelorstudiums
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der höheren Mathematik bezogen auf das Ingenieurwesen. Die Studierenden sind in der Lage, die gewonnenen Erkenntnisse in andere Teilgebiete oder Anwendungen zu transferieren. Sie verfügen über Abstraktionsvermögen und die Fähigung zum Erkennen von Analogien und Mustern. Sie sind zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken in der Lage. Am Modell der linearen Regressionsanalyse werden die Studierenden in die stochastische Denkweise eingeführt.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden beherrschen den Umgang mit zweidimensionalen Messreihen, empirischen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen. Sie sind in der Lage, Regressionsgeraden zu ermitteln und im linearen Regressionsmodell zu schätzen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen in Gruppen zu arbeiten und Lösungsvorschläge zu diskutieren.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, Fachliteratur zu verstehen und so ihr erworbene Wissen auf dem Gebiet der Regressionsanalyse anhand von Literatur im Selbststudium zu erweitern.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	Einführung in die Regressionsanalyse: • Wahrscheinlichkeitsverteilungen • bedingte Wahrscheinlichkeitsverteilungen • Regressionsgerade der Grundgesamtheit • Schätzen im linearen Regressionsmodell
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Ausgewählte Kapitel der Mathematik im Studiengang Maschinenbau (Bachelor)
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	-Beichelt, Stochastik für Ingenieure -Bosch, Elementare Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie -Bosch, Elementare Einführung in die angewandte Statistik -Sell, Vorlesungsskript
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M1.2 305412 Ausgewählte Kapitel "Mathematik 2"

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Nikolas Akerblom
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Selected topics Mathematics 2
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	32,5
Workload - Selbststudium	30
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	mathematische Kenntnisse eines Bachelorstudiums
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Beherrschung mathematischer Kenntnisse in einem fortgeschrittenen Gebiet der Ingenieurmathematik. Die Studierenden sind in der Lage, die gewonnenen Erkenntnisse in andere Teilgebiete oder Anwendungen zu transferieren. Sie verfügen über Abstraktionsvermögen und die Befähigung zum Erkennen von Analogien und Mustern. Sie sind zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken in der Lage.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Beherrschung mathematischer Kenntnisse in einem fortgeschrittenen Gebiet der Ingenieurmathematik. Die Studierenden verfügen über Abstraktionsvermögen und die Befähigung zum Erkennen von Analogien und Grundmustern. Sie sind zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken in der Lage.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen in Gruppen zu arbeiten und Lösungsvorschläge zu diskutieren.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden können Probleme mit mathematischem Bezug einordnen, erkennen, formulieren und lösen. Sie sind in der Lage relevante Information zu sammeln, zu bewerten und zu interpretieren. Diese Vorgehensweisen beherrschen sie selbstständig.

Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<p>Verschiedene Themen der Ingenieurmathematik nach Auswahl durch Dozent*in.</p> <p>Mögliche Vorlesungsinhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drehungen in zwei und drei Dimensionen (komplexe Zahlen, lineare Abbildungen, Drehmatrizen, Quaternionen) • Funktionentheorie und konforme Abbildungen (komplexe Zahlen, komplexe Funktionen, Ableitung, Integral, konforme Abbildungen)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Beispiele: Papula: Band 1, 2, 3 Burg, Haf, Wille: Diverse Bände</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M1.3 305413 Design of Experiments

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Carsten Pargmann
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Design of experiments
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	32,5
Workload - Selbststudium	30
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Übungen im Hörsaal • Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, Bearbeitung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Verfahren der Statistischen Versuchsplanung zur Analyse und zur Optimierung von Prozessen und Produkten anzuwenden. Sie lernen, diese Methoden insbesondere für Entwicklungsprozesse von Komponenten, Systemen und Anlagen im Bereich des Maschinenbaus, der Kfz-Technik, der Mechatronik und der Elektronik an Beispielen anzuwenden.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden erlangen fachliche und methodische Kenntnisse der Versuchsplanung zum Verständnis ingenieurwissenschaftlicher Methoden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben und ausgewählte Themen und kommunizieren über die Inhalte.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können Probleme mit Versuchscharakter einordnen, erkennen, formulieren und lösen. Sie sind in der Lage, relevante Information zu sammeln, zu bewerten und zu interpretieren.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Statistischen Versuchsplanung • Voll- und teilstatistische Versuchspläne • Box-Behnken und CCD-Versuchspläne • Optimale Versuchspläne • Auswertemethoden von Versuchsplänen • Grundlagen der mathematischen Statistik • Varianzanalyse
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Douglas Montgomery: "Design and Analysis of Experiments"</p> <p>George E. P. Box, J. Stuart Hunter, William G. Hunter: "Statistics for Experimenters: Design, Innovation, and Discovery"</p> <p>Karl Siebertz, Thomas Hochkirchen, David van Bebber: „Statistische Versuchsplanung“</p> <p>Wilhelm Kleppmann: „Versuchsplanung: Produkte und Prozesse optimieren“</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M1.4.1 305415 Digitale Filter

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Norbert Reifschneider
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Digital filters
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	32,5
Workload - Selbststudium	30
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorkenntnisse in folgenden Bereichen sind vorteilhaft: <ul style="list-style-type: none">• Programmierbare Logikbausteine• Grundlagen der Programmierung• Integraltransformation, Beschr. elektr. Signale im Zeit- und Frequenzbereich
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Fallbeispielen und eingestreuten praktischen Übungen

Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können elektrische Signale im Zeit- und Frequenzbereich mathematisch beschreiben. Sie kennen das Abtasttheorem und können eine gegebene Zeitfunktion mittels Integraltransformation in den Frequenzbereich transformieren. Sie kennen die z-Transformation und können diese zur Beschreibung und zur Berechnung der Resultate nach Anwendung von Filterfunktionen auf zeitdiskrete, abgetastete Signale anwenden. Die Grundstruktur digitaler Filter ist ihnen vertraut und es ist ihnen bekannt, dass die Grundfunktion eines digitalen Filters die Faltung ist. Sie kennen verschiedene Näherungsverfahren zur Bestimmung der Filterkoeffizienten, können diese aus vorgegebenen Filtereigenschaften berechnen und die Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren in bestimmten Anwendungsfällen beurteilen. Sie sind in der Lage, die Stabilität rekursiver Filter zu beurteilen und kennen die aus der begrenzten Genauigkeit realer Systeme resultierenden Probleme bei grenzstabilen Systemen. Sie wissen, dass es verschiedene hardwaretechnische Strukturen digitaler Filter gibt und können z.B. die kanonischen Strukturen zur Minimierung des Hardwareaufwandes entwerfen. Sie kennen ferner die Realisierungsmöglichkeiten digitaler Filter z.B. in FPGAs oder DSPs und können deren Leistungsgrenzen sowie ihre Eignung in bestimmten Problemsituationen beurteilen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden erlangen fachliche und methodische Kenntnisse der Digitalen Filter zum Verständnis ingenieurwissenschaftlicher Methoden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben und ausgewählte Themen in Kleingruppen, präsentieren diese und kommunizieren über die Inhalte.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können Problemstellungen einordnen, erkennen, formulieren und lösen. Sie sind in der Lage relevante Information zu sammeln, zu bewerten und zu interpretieren. Diese Vorgehensweisen können sie selbständig.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Integraltransf. allgemein • Abtastung, Dirac-Impuls, Abtasttheorem • z-Transf., grafische Darst. als Abbildung in zwei Ebenen • Regeln für die z-Transf., math. Beh. von Signalen • Prinzipieller Aufbau digitaler Filter • Si- Korrekturfilterung • Frequenzselektive Filter • Arithm. Grundf. in digit. Filtern, Schaltungsregeln • Allg. Grundstruktur digitaler Filter • Begriffe der Systemtheorie, Superpositionsprinzip • Zustandsgl. digitaler Filter, Übertragungsfunktion • Kanonische Direktstrukturen • Transversale und rekursive Filter • Entwurfsbeispiele digitaler Filter aus einf. analogen Filterstrukturen • Frequenz- und Phasengang digitaler Filter, Periodizität, Impuls- und Sprungantwort • Pol- Nullstellenentw., Bilineartransf., Stabilitätskriterium
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Hardware-Software-Codesign, Embedded Systems
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Reifschneider, Norbert: Skript (Foliensammlung) zur Vorlesung, über ILIAS herunterzuladen</p> <p>Föllinger, Otto: Laplace,- Fourier- und z-Transformation; Hüthig Verlag, Heidelberg, 2000</p> <p>Kammeyer, Karl-Dirk; Kroschel, Kristian: Digitale Signalverarbeitung; Teubner Verlag, Stuttgart, 1998</p> <p>Daniel Ch. Von Grünigen: Digitale Signalverarbeitung, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München 2001</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M1.4.2 305416 Numerische Methoden / Optimierungsmethoden

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Uwe Gleiter
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Numerical methods / Optimization methods
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	32,5
Workload - Selbststudium	30
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	siehe Modulbeschreibung
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<p>Den Studierenden werden anhand von Einzelvorträgen aus Forschung und Industrie verschiedene numerische Methoden und Optimierungsmethoden erklärt. Beispielhafte Themen sind:</p> <p>Numerische Stabilisierung von mechanischen Systemen mit Zwangsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Finite-Differenzen mit verschiedenen Arten von Randbedingungen und Neumann-Stabilitätsanalyse • Finite-Volumen • Numerik dünner flider Filme • Magnetfeldsimulation von Sensoren und deren Optimierung • Mechanische Bauteilloptimierung unter Berücksichtigung herstellungsinduzierter Eigenschaften • Algorithmen zur Optimierung, z.B. Levenberg-Marquardt <p>Allen Einzelthemen starten mit einem großen theoretischen Anteil und sollen dann die Anwendung an konkreten Praxisbeispielen verdeutlichen.</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M1.5 305421 Research Management

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Research management
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	only selectable in the focus Research or Entrepreneurship
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Interactive Lecture • Team Work • Independent studies and self-tuition • Project work • Student presentation and peer-group discussion
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Students will be in a position to fully understand the principles and requirements guiding in research work.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	students will be in a position to fully understand the principles and requirements guiding in research work
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Participants will develop the following skills: Communication, Problem Solving, and Organizational-, Planning-, Persuasion- and Influencing Skills.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Participants take responsibility to work independently as well as cooperatively, to connect with professionals, to organise their time, to take initiative and to apply self-discipline.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Scientific writing• Scientific Presentation and Visualization• scientific literature and patent search• generating ideas• intellektuell property• managing a research project / managing a PhD• research strategy• research funding (applying for a research proposal / Strategic Reserach in BW)• safeguarding good scientific practice (DFG 19 Guidelines)• from research to development in industry• An understanding of when research is contributing to shared knowledge Design of the research process• Dealing with uncertainty in research planning• Tools required for creative research
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Guest lecture introducing students to online literature research and the library databases available at Heilbronn University.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.1 305441 Abgasnachbehandlung

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Hermann Koch-Gröber
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Exhaust gas treatment
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 32,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Siehe Modulbeschreibung
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	Diese Vorlesung stellt eine Basis dar, damit Absolventen im komplexen Feld der Abgasnachbehandlung eine Ingenieurtaetigkeit erfolgr. aufnehmen koennen. Diese kann sowohl daten- oder modellorientiert als Applikationsingenieur(in) oder Funktionsentwickler(in) typischerweise bzgl. Steuergeraeten, aber auch hardwareorientiert in Auslegung und Entwicklung von Teilsystemen erfolgen. Auch fuer Tätigkeiten über die Entwicklung hinaus, z. B. Management technischer Projekte u. technischer Vertrieb wird die Wissensbasis gelegt. Es gilt, eine Master-Thesis in diesem Bereich wissensmaessig vorzubereiten. Hervorzuheben sind die hier erworbenen Kenntnisse für die effektive Zusammenarbeit mit Spezialisten: Zentrale Prinzipien der Abgas-Gesetzgebungen für Kooperation mit System- und Motorentwicklern, Grundlagen der Kinetik von chemischen Reaktionen sowie deren Katalyse für die Zusammenarbeit mit Chemikern, Basis der Substrate und Gehäuse für den Austausch mit Produktions- und Materialspezialisten.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.2 305442 Advanced Suspension Systems

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Georg von Tardy-Tuch
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Advanced suspension systems
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Kinematics and Kinetics • Axle Concepts (e.g. ASE KFZ-Technik II) • Materials
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • lecture with presentation • preparation and post-processing of the given lectures
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> • material requirements in automotive applications (stress, strain, fatigue) • kinematics and elastokinematics of suspension systems (toe, camber, cambergain, antisquad, antidive, etc.) • special applications (inerter, pitch link, heave roll, etc.)
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Students will gain a deeper insight in kinematics, material choices and dynamic behavior of suspension systems. Beside cost efficient designs, an understanding of more elevated and advanced technologies is achieved.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Participants practice creating and giving a short technical presentation in small groups, based on research and technical analysis.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Students will be enabled to analyze suspension kinematics and understand their function and benefits.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none">- material considerations- kinematic suspension design- dynamic suspension elements- elastokinematic elements- kinematic vehicle behavior- kinematic suspension analysis
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Aktive Fahrwerksysteme
Sonstige Besonderheiten	Lecture will be held in English
Literatur/Lernquellen	<p>Trzesniowski <i>Rennwagentechnik</i></p> <p>Heißing&Ersøy <i>Fahrwerkhandbuch</i></p> <p>Matschinsky <i>Radführung der Straßenfahrzeuge</i></p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.3 305443 Aktive Fahrwerksysteme

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Georg von Tardy-Tuch
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Active chassis systems
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlegende Kenntnisse auf Bachelor-Niveau in <ul style="list-style-type: none"> • technische Mechanik • Kraftfahrzeugtechnik
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Integrierte Übungen • Gruppen-Kurzvortrag • Eigenständige Vor- und Nachbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> • Was macht ein System zu einem aktiven System? • Anhand von Bremse und Lenkung verstehen und vertiefen Sie Anforderungen, Funktion und Möglichkeiten aktiver Fahrwerksysteme.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Konzeption und Reflektion von sicherheitsrelevanten Systementwürfen
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Erarbeitung von Problemlösungen, systemisches Denken
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Sie vertiefen Ihr systemisches Denken anhand von Beispielen aus dem Fahrwerksbereich. Anhand einfacher Überlegungen und Rechnungen üben Sie die Dimensionierung und Grobauslegung von Systemen unter Beachtung gesetzlicher Anforderungen
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none">- Funktionsweise von Bremssystemen- Aktive bremsenbasierte Systeme (ABS, EBV, ASR, ESP)- Funktionsweise von Lenksysteme (HPS, EPS, HAL)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Advanced Suspension Systems
Sonstige Besonderheiten	Vorlesung auf Deutsch, Vortragssprache wird vom Dozenten bei Bedarf auf Englisch umgestellt
Literatur/Lernquellen	<p>Robert Bosch GmbH <i>Sicherheits- und Komfortsysteme</i></p> <p>Robert Bosch GmbH <i>Brakes, Brake Control and Driver Assistance Systems</i></p> <p>Breuer, Rill <i>Bremsenhandbuch</i></p> <p>Reif <i>Fahrstabilisierungssysteme und Fahrerassistenzsysteme</i></p> <p>Pfeffer, Harrer <i>Lenkungshandbuch</i></p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.4 305444 Ausgewählte Kapitel "Fahrzeugantriebe"

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Karsten Wittek
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Selected topics in automotive drives
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Eine formale Voraussetzung für die Teilnahme besteht nicht. Der Besuch der Vorlesung "Internal combustion engines / Verbrennungsmotoren" ist allerdings hilfreich.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen Durchführung von Versuchen an Wasserstoffmotoren Ausarbeitung eines Versuchsberichtes in Eigenarbeit Vorstellung der Ergebnisse durch die Studenten
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Wie leisten Verbrennungsmotoren betrieben mit Wasserstoff und anderen regenerativ erzeugten Kraftstoffen einen wichtigen Beitrag zur Dekarbonisierung? Was sind die wesentlichen Zusammenhänge beim Brennverfahren insbesondere bei Betrieb mit Wasserstoff? Wie funktioniert das mechatronische System „Motor“? Wie kann das Betriebsverhalten eines Motors auf dem Motorenprüfstand charakterisiert und optimiert werden?
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Im Rahmen von Prüfstandsversuchen und der nachfolgenden Versuchsauswertung müssen messtechnische Grundlager vertieft und angewendet werden. Im Zuge der Diskussion der Ergebnisse wird das Recherchieren in wissenschaftlichen Publikationen vertieft.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studenten bearbeiten komplexe experimentelle Aufgaben in der Gruppe, was eine entsprechende Abstimmung und Zuverlässigkeit untereinander erfordert.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Ein Teil der Lehrinhalte ist im Selbststudium anzueignen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<p>Gewinnung regenerativer Kraftstoffe, insbesondere H2</p> <p>Wiederholung von Grundlagen zur Motorentechnik, insbesondere Betriebskenngrößen, Verbrennung, Ladungswechsel, Aufladung</p> <p>Prüfstandstechnik, insbesondere Verbrennungsdiagnostik</p> <p>Besonderheiten H2-Brennverfahren</p> <p>Neue Technologien: Variable Verdichtung, Wasserstoffdirekteinspritzung</p> <p>Motormanagement: Füllungserfassung, Ladedruckregelung, Phasensteuerung, Momentenstruktur, Zündung, Klopffreigabe, Lambdaregelung, Tankentlüftung, Abgasnachbehandlung, Diagnose</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Abgasnachbehandlung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Heywood JB. Internal Combustion Engine Fundamentals. 2nd ed. McGraw Hill; 2018.</p> <p>Basshuysen R. Handbuch Verbrennungsmotor. 8. Aufl. Springer; 2017.</p> <p>Merker, Teichmann. Grundlagen Verbrennungsmotoren. 7. Aufl. Springer, 2015.</p>
Terminierung im Stundenplan	siehe StarPlan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M2.5 305445 Autonomous Systems: Architecture and Planning

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Raoul Zöllner
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Autonomous systems: architecture and planning
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungsaufgaben und Fallbeispielen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verfügen über ein umfassendes und spezialisiertes Wissen auf dem neuesten Erkenntnisstand im Bereich Architecture and Planning.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über autonome Systeme • Architekturen autonomer Systeme • Eigenschaften, Vorteile, Nachteile verschiedener Auslegungen • Planer • Introduction to autonomous systems • architectures of autonomous systems • Characteristics, strengths & weaknesses of different set-ups • Planning)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	

Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Wird in der ersten Lehrveranstaltung bekannt gegeben
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	..

Veranstaltung M2.6 305446 Autonomous Systems: Deep Learning

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Autonomous systems: deep learning
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnis mindestens einer Programmiersprache. Wir werden Python (mit numpy) verwenden, das eine Ähnlichkeit zu MATLAB hat. Sie erhalten eine Einführung in Python, da es eine wichtige Rolle in dem Bereich des maschinellen Lernens spielt.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> •Vorlesung im Stil eines Tutoriums: Theoretische Inputs werden in praktischen Übungen direkt angewendet •Einführung in häufig verwendete Werkzeuge wie: Tensorflow, Python, Scikit-Learn, Numpy •Hausaufgaben: Implementierung eigener Deep-Learning-Projekte (z. B. Aufbau eines Netzwerks für Bildklassifizierung, Stimmungsanalyse, Parametervorhersage) •Selbststudium: Vorbereitung und Nachbearbeitung von Vorträgen und Übungen

Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Autonome Systeme müssen ohne die Notwendigkeit einer menschlichen Interaktion sinnvoll handeln. Dies bedeutet, dass Menschen durch Computer und (intelligente) Software ersetzt werden müssen. Allerdings gibt es Aufgaben, die Menschen durch einfache Intuition tun, die aber schwer zu modellieren und ziemlich komplex für Computer sind, z.B. das Verständnis von Sprache, das Erkennen von Objekten in einer Szene usw.</p> <p>In den letzten Jahren hat sich Deep Learning zu einem sehr erfolgreichen Ansatz entwickelt, um diese Probleme zu lösen, und es ist zu einer Schlüsseltechnologie in der Sensordateninterpretation für automatisierte Fahrzeuge geworden. Dieser Kurs vermittelt die Grundlagen dieser faszinierenden Technik und die Werkzeuge, um damit direkt in die Praxis zugehen. Darüber hinaus konsolidiert er das theoretische Know-how durch kleine Projekte, die als Hausaufgabe erledigt werden. Damit ist sichergestellt, dass die Teilnehmer Deep Learning auf reale Probleme anwenden können.</p> <p>Der Kurs ist - mit Absicht - so entworfen, dass er mit den neuesten Forschungsarbeiten, Vorlesungen der großen Universitäten und den Werkzeugen der Unternehmen in diesem Bereich konsistent ist. So vermittelt er das Wissen zum erfolgreichen Selbststudium. Er ergänzt den Kurs "Autonomous Systems: Perception and Situation Understanding", der eine breitere Sichtweise hat und auch Hardwareanforderungen an Sensor-Setups abdeckt.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Deep Learning und wie es sich zur KünstlichenIntelligenz, Maschinellem Lernen usw. abgrenzt • Einführung in Python, Bibliotheken und Werkzeuge zur Datenaufbereitung • Neuronale Netze (Einführung, Gradientenabstieg, Backpropagation, ...) • Projektanwendungsfeld: Parametervorhersage • Convolutional Neural Networks (...) • Projektanwendungsfeld: Objekterkennung in Bildern • Recurrent Neural Networks (...) • Projektanwendungsgebiet: Stimmungs-Analyse / Sprachverständnis • Generative Adversarial-Networks (...) • Projektanwendungsfeld: Bildgenerierung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none">• Andrew W. Trask: Grokking Deep Learning, Manning Publications, 2018. ISBN: 9781617293702, Available before publication date under: https://www.manning.com/books/grokking-deep-learning• Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville: Deep Learning, the MIT Press, 2016. ISBN: 9780262035613, Available online: http://www.deeplearningbook.org/• Stanford course on CNNs: http://cs231n.github.io/ https://www.youtube.com/playlist?list=PLkt2uSq6rBVctENoVBg1TpCC7OQi31AIC
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.7 305447 Autonomous Systems: Path Planning and Control

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Frank Tränkle
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehssprache	Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Autonomous systems: path planning and control
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Basic knowledge on Bachelor level in <ul style="list-style-type: none"> • modeling dynamic state-space models • frequency-response-based design of PID controllers • procedural programming • team work
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	This course is organized in two sections: <ul style="list-style-type: none"> • lecture with integrated exercises • lab projects in teams As part of the lab projects, automated driving functions are implemented in simulation scenarios, on Mini-Auto-Drive (see https://asert.hs-heilbronn.de) or on vehicle prototypes.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	The participants gain interdisciplinary knowledge in modeling / programming vehicle dynamics, speed controllers and path following controllers. The participants learn how to apply ROS* on Linux as the simulation and control environment for autonomous driving. The participants learn how to program software components of ROS required for vehicle dynamics simulation and path following control either in C++ or MATLAB/Simulink. *ROS = Robot Operation System, which is widely used as a prototyping platform for autonomous driving and robotics in the industries
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	The participants gain the knowledge on how to apply simulation models, speed and path following controllers in driving scenarios, such as race tracks, parking, crossroads, roundabouts etc.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	The participants develop solutions in a highly complex context as team work and are able to define, implement and sustain interfaces to collaborating teams.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	The participants are able to design, implement and test complex software systems for automated driving in individual responsibility.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • software architecture of automated driving functions • introduction to modeling and simulation of dynamic state-spacemodels in C++ or MATLAB/Simulink • modeling and simulation of vehicle dynamics in C++ or MATLAB / Simulink • definition of reference paths using track segments and splines • design of speed and path following controllers • programming / modeling and testing path following controllers in C++ or MATLAB / Simulink • application of the simulation models, speed and path following controllers in driving scenarios, such as race tracks, parking, crossroads, roundabouts etc • team work in lab projects
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Frank Tränkle: Autonomous Systems: Path Planning and Control, English Manuscript, Hochschule Heilbronn, 2021</p> <p>Frank Tränkle: Modellbasierte Entwicklung mechatronischer Systeme: mit Software- und Simulationsbeispielen für autonomes Fahren, DeGruyter Studium, Taschenbuch, 2021</p> <p>Breymann, U.: C++: eine Einführung. Hanser München, 2016</p> <p>Stroustrup, B.: Eine Tour durch C++: Die kurze Einführung inden neuen Standard C++11, Hanser München, 2015</p> <p>Website http://www.ros.org</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	...

Veranstaltung M2.8 305448 Autonomous Systems: Perception and Situation Understanding

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Raoul Zöllner Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehssprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Autonomous systems: perception and situation understanding
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	•Kenntnis mindestens einer Programmiersprache (höchstwahrscheinlich wird MATLAB / Python oder C je nach Projekt verwendet)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	•Vorlesung mit praktischen Übungen •Experimente mit Sensoraufbauten am Testfahrzeug in der Projektarbeit •Arbeiten an verfügbaren Datenbanken / vorverarbeiteten Daten •Vorbereitung und Nachbereitung der Vorlesungen, selbstverantwortliches Lernen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden lernen die Grundlagen der Perzeptionssysteme, beginnend bei der Architektur, einschließlich der Sensorkalibrierung bis hin zur Darstellung der verarbeiteten Daten in einem Umfeldmodell. Damit wird vermittelt, wie ein Sensor-Setup für ein automatisiertes Fahrzeug aussieht (und warum dies der Fall ist). Darüber hinaus wird die Art und Weise der Verarbeitung der Daten zum Szenenverständnis vermittelt. Dieser Kurs ergänzt den Kurs "Autonome Systeme: Deep Learning", der einen detaillierten Einblick in die Dateninterpretation über Deep Learning (für verschiedene Anwendungen) gibt. Im Vergleich dazu bietet dieser Kurs eine breitere Sicht auf die Sensoren und Sensor-Technologien, einschließlich der Hardware-Setups, ist aber stärker auf die Anwendung des Automatisierten Fahrens und der Advanced Driver Assistance Systems ausgerichtet.

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	see module description
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	see module description
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	see module description
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Overview on Advanced Driver Assistance Systems and automated driving • Sensors for perception of environment • Calibration: sensors as measuring tools, Transformation of sensor data • Recording 3D data and movements • Object identification in sensor data • Object-Tracking • Überblick über Advanced Driver Assistance Systems und automatisiertes Fahren • Sensoren für die Umfeld-Wahrnehmung • Kalibrierung: wie man Sensoren als präzise Messgeräteeinsetzt, Transformation: von Sensor-Daten in die reale Welt • Wie man 3D-Daten und Bewegung aufnimmt • Identifizieren von Objekten in Sensordaten • Object-Tracking • Von Object-Tracks zum Umfeldmodell • Ausblick: Wie kann man das Umfeldmodell interpretieren?
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Hartley, Zisserman: Multiple View Geometry in Computer Vision, Cambridge University Press, 2004. ISBN:978-0521540513 • Winner, Hakuli, Lotz, Singer (Editors): Handbook of Driver Assistance Systems, Springer, 2015. ISBN: 978-3319123516; German edition: Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer, 2015. ISBN 978-3658057336
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	...

Veranstaltung M2.9 305449 Computergrafik und Multimedia

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Meroth
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Computer graphics and multimedia
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Die Vorlesung enthält einen theoretischen Teil und ein Projektlabor. Im theoretischen Teil lernen die TeilnehmerInnen die Grundlage der Anzeigetechnik, Grafikformate und Rendering (Computergrafik). Im Projektlabor erstellen sie Software und graphische Szenarien, Spielewelten, Visualisierungen etc. Den Abschluss bildet eine Präsentation.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Teilnehmer kennen die Grundlagen der Computergrafik (Grafikformate, Visuelle Kommunikation, Modellierung, Rendering) in den gelehrtenden Inhalten (s. dort)
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die TeilnehmerInnen sind in der Lage, selbst eine 3D-Welt zu generieren und haben Erfahrung in der Programmierung von 3D-Grafik-Engines.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die TeilnehmerInnen erarbeiten sich hochkomplexe Zusammenhänge im Team und sind in der Lage, die Schnittstellen zu Nachbarteams zu definieren, umzusetzen und die Umsetzung konsistent zu halten.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die TeilnehmerInnen sind in der Lage, in Eigenverantwortung komplexe Softwaresysteme zu planen und in Teilen umzusetzen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Grundlagen der 3D Grafik • Farbenlehre • Rastergrafik: Formate, Techniken, Darstellung • Vektorgrafik (2D): Formate, Berechnung, Transformationen, Darstellung • 3D Grafik: Modellierung, Formate, Berechnung, Transformationen • Rasterization, Ray-Tracing • Beleuchtung • Oberflächendarstellungen • Grafikengines
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Die Veranstaltung wird als Modul für Gaststudierende angeboten und findet bei Bedarf in englischer Sprache statt.
Literatur/Lernquellen	<p>Website: http://www.scratchapixel.com/</p> <p>Schiele, H.G. : Computergrafik für Ingenieure - Eine anwendungsorientierte Einführung Springer Heidelberg 2012 ISBN: 978-3-642-23842-0 (Print) 978-3-642-23843-7 (Online) - Available online at HHN</p> <p>Klawonn, F.: Introduction to Computer Graphics Using Java 2D and 3D Springer, Heidelberg, 2008 ISBN: 978-1-84628-847-0 (Print) 978-1-84628-848-7 (Online) - available online at HHN</p> <p>Aktuelle Liste mit sehr vielen Einträgen wird den Studierenden über eLearning zur Verfügung gestellt.</p>
Terminierung im Stundenplan	Theorieteil und Präsentationen werden in Abstimmung mit den Teilnehmern geblockt.
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M2.10 305450 Digitale Signalverarbeitung und Mustererkennung

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Volker Stahl
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Digital signal processing and pattern recognition
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Grundlagen auf dem Niveau eines Bachelor Abschlusses in einem ingenieurwissenschaftlichen Studium, insbesondere komplexe Zahlen, Fourier Reihen, Fourier Transformation • Programmierkenntnisse
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Übungen • Vorlesungsbegleitendes Projekt
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden erwerben die Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen Zeit- und Frequenzbereich zur Formulierung und Lösung von Problemen. Sie wissen, wie man durch Abtastung und Signalrekonstruktion zwischen analoger und diskreter Darstellung wechselt und damit Aufgaben effizient im Digitalrechner lösen kann.</p> <p>Die Studierenden verstehen die grundlegenden Ansätze zur Klassifikation von Signalen. Sie beherrschen die hierfür relevanten statistischen Grundlagen und Schätzverfahren.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden können Probleme der Signalverarbeitung wiez.B. Filter, Änderung der Abtastfrequenz, Modulation, usw. lösen und ihr Wissen auf neue Aufgabenstellungen übertragen. Sie sind in der Lage, Systeme der Mustererkennung zu realisieren, deren Aufwand und Machbarkeit abzuschätzen sowie bestehende Systeme zu bewerten. Theoretische Verfahren und Algorithmen der Signalverarbeitung und Statistik können Sie hierfür anwenden.</p>

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten ein vorlesungsbegleitendes Projektin einem Team. Da der Aufwand für eine Person zu hoch ist, werden Teamfähigkeit und Sozialkompetenz eingefordert und vertieft.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden wenden das in der Vorlesung erworbene Wissen auf die Lösung einer größeren Projektaufgabe an. Neben dem Verstehen und Nacharbeiten der Vorlesungsinhalte und der Umsetzung der mathematischen Verfahren in Software ist hierzu auch Literaturarbeit erforderlich. Dies erfordert ein hohes Maß an Selbstständigkeit, Eigenverantwortung und Zeitmanagement.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> •Faltung •Dirac Impuls •Fourier Reihen •Fourier Transformation •Modulation •Abtasttheorem, Aliasing •Signalrekonstruktion •Digitale FIR Filter •Diskrete Fourier Transformation •Schnelle Fourier Transformation (FFT) •Schnelle Faltung mit FFT •Projekt Signalübertragung mit Modulation •Matchingverfahren mit nichtlinearer Zeitverzerrung •Graphsuchverfahren •Statistische Modelle und Klassifikation •Hidden Markovmodelle •Viterbi Training •Maximum Likelihood Parameterschätzung •Vektorquantisierung, LBG Algorithmus, Annealing •Dekorrelation •Projekt Spracherkennung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> •A.V. Oppenheim, R.W. Schafer, Discrete Time SignalProcessing, Prentice Hall, 1989 •J.H. McClellan, R.W. Schafer, M.A. Yoder, Signal ProcessingFirst, Pearson 2003 •G.A. Fink, Mustererkennung mit Markov-Modellen, Teubner2003 •K. Bosch, Elementare Einführung in dieWahrscheinlichkeitsrechnung, Vieweg 2010 •K. Bosch, Elementare Einführung in die angewandte Statistik,Vieweg 2010 •T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman, The Elements ofStatistical Learning, Springer 2001
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M2.11 305451 EMV in elektronischen Systemen

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Peter Reiser
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	EMC for electronic systems
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übungen und Präsentationen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind vertraut mit den elektromagnetischen Phänomenen, die in elektronischen Geräten zu Fehlfunktionen führen oder die Funktion anderer Geräte beeinträchtigen können. Sie können die davon ausgehenden Effekte beschreiben und geeignete Gegenmaßnahmen entwickeln.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Definition der EMV, Beeinflussungsmodell • Elektromagnetische Felder und Wellen (Grundlagen) • Abstrahlung (Emission) und Einstrahlung (Immunität) • Kopplungseffekte, leitungsgebunden, strahlungsgebunden • EMV gerechte Auslegung von Leiterkarten • Elektrostatische Entladung (ESD) • Schirmungstechnik • Einführung in EMV Mess- und Prüftechnik • CE-Zeichen

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none">• Schwab, Adolf, J., Kürner, Wolfgang: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2011• Stotz, Dieter: Elektromagnetische Verträglichkeit in der Praxis, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013• Gonschorek, Karl-Heinz: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005• Franz, Joachim: EMV, Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, 5. Auflage, Springer Vieweg 2013• Wolfsperger, Hans: Elektromagnetische Schirmung, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2008
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.12 305452 Fahrdynamik Elektromobiler Systeme

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Daberkow
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Driving dynamics of electromobile systems
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse in Kraftfahrzeugtechnik, Fahrzeugantrieben, Fahrzeugdynamik, Messtechnik und Messdatenverarbeitung mit MATLAB/Simulink, Interesse an Elektromobilität
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Kombinierte Vorlesungs/Laborveranstaltung mit integrierten Fallbeispielen (sogenannte Explorationen), die für systemische Betrachtung von Elektrofahrzeugen typisch sind.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erlernen, typische Messgrößen von Elektrofahrzeugen (Ströme, Spannungen, Ladezustand, ...) an einem Fahrzeug zu erfassen, zu verarbeiten und zu bewerten. Für reale Fahrprofile werden dynamische Modelle für das Fahrzeug aufgestellt und mit den Messergebnissen für die Profile abgeglichen. Die Studierenden werden auch befähigt, z.B. Ladekennlinien zu analysieren und hinsichtlich des Wirkungsgrades zu bewerten.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Als Methodenkompetenz können die Studierenden zur Lösung der Laboraufgabenstellungen ihre erlernten Kenntnisse der Anwendungssoftware MATLAB einsetzen und weiter ausbauen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Gemeinsames Problemlösen und Argumentieren stärkt die Sozialkompetenz. Das Lösen von Übungsaufgaben im Selbststudium erhöht die Selbstständigkeit der Studierenden.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Das Bearbeiten der systemisch aufgebauten Laborfragestellungen stärkt die Selbstständigkeit der Studierenden.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	Die Inhalte und Lernziele der Veranstaltung sind die theoretische und praktische Erfahrung der Dynamik von Elektrofahrzeugen mit der Erfassung und Weiterverarbeitung typischer Messgrößen (Ströme, Spannungen, Ladezustand, ...).
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none">- Eigener Umdruck zum Labor- Keichel, M.; Schwedes, O.: Das Elektroauto – Mobilität im Umbruch. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2014- Babiels, G.: Elektrische Antriebe in der Fahrzeugtechnik. Wiesbaden: Vieweg Teubner Studium, 2012- Lienkamp, M.: Elektromobilität - Hype oder Revolution. Berlin: Springer Vieweg, 2012
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.13 305453 Labor Prüfstandstechnik / Antriebsstrang

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Hermann Koch-Gröber
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Test bench engineering / drive train
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten, Projekte und Referate/ Präsentationen zu speziellen Aspekten, Projekte mit konkreten Beispielen.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden werden an die komplexe Simulation von Automobilantriebssträngen herangeführt und erlangen die nötigen Kenntnisse um ein eigenes virtuelles Fahrzeug aufzubauen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	Projektaufgabe zur Auslegung des Antriebsstranges mit Simulation der Fahrleistungen sowie des Verbrauchs für ein Gesamtfahrzeug, Projektaufgabe zur Auslegung einer Antriebstrangkomponente mit Konstruktion, Messtechnische Aufgabe bezüglich des Antriebsstranges.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	Lechner/Naunheimer: Fahrzeuggetriebe; Springer; Berlin Lechner, G., Naunheimer, H.: Automotive Transmissions, Springer Verlag Berlin Heidelberg New York Oberhauser, M. und Vetter, H.: Mechatronische Getriebe-besysteme, Expert Verlag, Renningen Stufenlose FZG. VDI Wissensforum. Seminar 310301. 10/2001, Stuttgart Diverse Artikel ATZ
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.14 305454 Prozessgestaltung in der Produktentstehung

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Daberkow
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Process design in product development
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	Bei Bedarf erfolgt ein Einsatz von Gastdozenten
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse aus den Bereichen Projektmanagement, Systems Engineering und/oder Qualitätsmanagement sind hilfreich.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Anleitung/Coaching und bei Bedarf Bearbeitung von Teilprozessen als Fallstudien • Arbeit am PC (IT-Werkzeuge zur Prozessgestaltung) • Bei Bedarf Integration von studentischen Referaten zu speziellen Prozessthemen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden beherrschen generische Entwicklungsprozesse für technische Produkte und Systeme und können sie auf ein gängiges Prozessmodell abbilden. Sie sind in der Lage, Prozesse nach einem Prozessmodell selbst zu gestalten, zu visualisieren und zu bewerten. Sie kennen IT-Tools und Systematiken zum Umgang mit typischen Anforderungen und ausgewählten Spezialthemen aus der Prozessgestaltung.

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Lehrveranstaltungsteilnehmer verfügen über ein breites Spektrum spezialisierter kognitiver und praktischer Fertigkeiten im komplexen, spezialisierten, sich stetig verändernden Bereich der Prozessgestaltung der Produktentwicklung. Sie können Prozesse übergreifend planen und sie unter umfassender Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit benachbarten Bereichen beurteilen. Sie verfügen über die Kompetenz, das erworbene Wissen an Beispielen wie dem Bereich Automotive in andere Bereiche wie z.B. Maschinenbau, Mechatronik zu transferieren. Auch bei unvollständiger Information können die Lernenden Alternativen abwägen. Sie sind befähigt, auch neue Ideen oder Verfahren zu entwickeln, anzuwenden und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Beurteilungsmaßstäbe zu bewerten.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Lernenden können die in der Veranstaltung erforderlichen Arbeitsprozesse kooperativ, auch in heterogenen Gruppen, planen und gestalten, und auch mit fundierter Lernberatung unterstützen. Sie sind befähigt, auch fachübergreifend komplexe Sachverhalte in der Prozessgestaltung strukturiert, zielgerichtet und adressatenbezogen darstellen. Sie erwerben die Kompetenz, prozessbezogene Interessen und den Bedarf von Adressaten vorausschauend zu berücksichtigen und dabei wichtige bereichsspezifische und bereichsübergreifende Diskussionen zu führen und zu moderieren.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Lernenden können zur Gestaltung von Prozessen eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen. Sie sind befähigt, entsprechende Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team zu ziehen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Bausteine des Produkt/Systementwicklungsprozesses an Beispielen, z.B. Entwicklung Automotive • Visualisierung von Prozessen • Anforderungs- und Änderungsmanagement • Lastenheft/Pflichtenheftprozess • Ausgewählte Prozessthemen (z.B. CMMI, SPICE) • Ausgewählte Spezialprozesse (z.B. Elektrik/Elektronikentwicklung) • IT-Werkzeuge zur Prozessgestaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Aus Modul M2 Entwicklungsmanagement Veranstaltung M2.1305021 Produkt- und Qualitätsmanagement sowie M2.2 305022 Führung und Kommunikation
Sonstige Besonderheiten	Bei Bedarf Einsatz von Gastdozenten aus dem Umfeld Automotive

Literatur/Lernquellen	Bunse , C. , Knethen , A.: Vorgehensmodelle kompakt ,Heidelberg ; Berlin : Spektrum, Aka . Verl., 2002 Eigner, M.; Gerhardt, F.; Gilz, T.; Nem, F.: Informationstechnologie für Ingenieure Springer Berlin Heidelberg, 2012 Eigner, M.; Stelzer, R.: Product Lifecycle Management : Ein Leitfaden für Product Development und Life Cycle Management. Springer Berlin, 2009 Eversheim , W.: Integrierte Produkt- und Prozessgestaltung Berlin ; Heidelberg : Springer, 2005 Schäuffele, J.; Zurawka, T.: Automotive Software Engineering - Grundlagen, Prozesse, Methoden und Werkzeuge effizient einsetzen. Springer Vieweg Wiesbaden, 2013
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.15 305455 Systemidentifikation

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dieter Leimbach
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	System identification
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Technischer Mechanik, Höherer Mathematik und Technischer Schwingungslehre
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studenten kennen die Grundlagen der Identifikationstheorie. Sie kennen den Unterschied zwischen parametrischer und struktureller Identifikation. Die Studenten können in praxisnahen Übungsbeispielen unterschiedliche Identifikationsverfahren für parametrische und strukturelle Identifikation anwenden. Hierzu kennen die Studenten gängige Softwaretools und können diese gezielt einsetzen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<p>Mathematische Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signaltheorie: Frequenzanalyse periodischer und nichtperiodischer Signale, Mittelwerte, Korrelationen und Leistungsspektren • Meß- und Schätztheorie: Ergodensätze (Meßzeiten), Frequenzfilter, FFT-Algorithmen • Systemtheorie: Lösungen im Zeit- und Frequenzbereich, Abtastsysteme, Kovarianz- und Spektralanalyse stochastischer Systeme • Systemidentifikation: Phasenresonanzverfahren, experimentelle Modalanalyse, suboptimale Zeit- und Frequenzbereichsverfahren • Parameterschätzverfahren: Kovarianzschätzer, Least-Square Verfahren bei zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Systemen (ARMA)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Natke: Einführung in die Zeit- und Modalanalyse, Braunschweig, 1983 Eykhoff: System Identification, J. Wiley, New York, 1974 Lennart Ljung: System Identification - Theory For the User, 2nded, PTR Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J., 1999
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.16 305456 Virtuelle Produktentwicklung

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Daberkow
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Virtual product development
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Gute bis sehr gute Kenntnisse eines CAD-3D-Systems empfohlen, idealerweise CATIA V5 und/oder ICEM Surf
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung und Projektstudium • Selbststudium • Vor- und Nachbereitung der Vorlesung • Erarbeiten von Problemlösungen im Team
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erwerben mit diesem Modul Kompetenzen zu modernen Methoden und Anwendungssystemen in der digitalen bzw. virtuellen Produktentstehung. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, selbstständig komplexe Aufgabenstellungen mit einer systemischen Anwendung von CAD-Systemen zu bearbeiten. Das Lehrangebot besteht aus zwei Teilen. Im ersten Teil wird an Hand von aus der Praxis kommenden Daten die industrielle Nutzung des Digital Mock Up (DMU) eingebütt. Der zweite Teil widmet sich typischen Fragestellungen wie z.B. der technischen Produkterstellung im Designbereich oder der Nutzung generativer Fertigungsverfahren. Dabei werden Werkzeuge wie 3D-Scanner, 3D -Drucker und Spezialmodule aus Anwendungssystemen wie ICEM-Surf, Catia V5 oder vergleichbarer Software eingesetzt.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Veranstaltungsteilnehmer kennen ein sehr breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Probleme in der Virtuellen Produktentwicklung. Sie sind befähigt, zu wichtigen Themen wie Digital Mock-Up oder neuen Lösungen zu erarbeiten und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Maßstäbe zu beurteilen, auch bei sich häufig ändernden Anforderungen.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden können in Expertenteams zu den Themenstellungen der Virtuellen Produktentwicklung verantwortlich arbeiten. Sie sind befähigt, die fachliche Entwicklung anderer anzuleiten und vorausschauend mit Problemen im Team umzugehen. Sie erlernen durch die gewählten Lehr- und Lernmethoden, komplexe fachbezogene Probleme und Lösungen gegenüber Fachleuten argumentativ zu vertreten.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Lernenden können anhand der Fallbeispiele der Veranstaltung (z.B. 3D-Design in Context) eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team ziehen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Flächenkonstruktionen • ICEM-Surf • 3D-Scannen • Flächen aus Punktwolken • Generative Fertigungsmethoden • Qualitätskontrolle • DMU im Entwicklungsprozess • DMU und Datenmanagement • DMU und CATIA V5 Workbenches wie DMU Navigator, DMU Space Analysis, Electrical Harness Installation oder Functional Tolerancing and Annotation
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Gute Ergänzung durch Veranstaltung Master Automotive 305023 Prozessgestaltung in der Produktentwicklung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Behnisch, S.: Digital Mockup mit CATIA V5, Hanser, München, 2003</p> <p>Braß, E.: Konstruieren mit Catia V5, Hanser, 2009</p> <p>Haslauer, R.: Catia V5 - Konstruktionsprozesse in der Praxis, Hanser, München, 2005</p> <p>Meeth, J. und Schutz, M.: Bewegungssimulation mit Catia V5, Hanser, München, 2008</p> <p>Trzesniowski, M.: CAD mit Catia V5, Vieweg, Braunschweig, 2002</p> <p>Bonitz, P.: Freiformflächen in der rechnergestützten Karosseriekonstruktion und im Industriedesign: Grundlagen und Anwendungen. Springer, 2009</p> <p>Grabner, J.; Nothhaft, R.: Konstruieren von Pkw-Karosserien; Springer, 2006</p> <p>Gebhardt, A.: 3D-Drucken – Grundlagen und Anwendungen des Additive Manufacturing; Hanser 2014</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.17 305457 Vertiefungsfach 1 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 1 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.18 305458 Vertiefungsfach 2 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 2 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (sieheModulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.19 305459 Vertiefungsfach 3 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 3 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.20 305460 Vertiefungsfach 4 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 4 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.21 305461 Vertiefungsfach 5 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 5 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.22 305462 Vertiefungsfach 6 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 6 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen,sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrerKenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.23 305463 Vertiefungsfach 7 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 7 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.24 305464 Vertiefungsfach 8 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 8 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.25 305465 Vertiefungsfach 9 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 9 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.26 305466 Vertiefungsfach 1 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 1 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.27 305467 Vertiefungsfach 2 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 2 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.28 305468 Vertiefungsfach 3 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 3 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.29 305469 Vertiefungsfach 4 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced corse 4 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.30 305470 Vertiefungsfach 5 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 5 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.31 305471 Vertiefungsfach 6 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 6 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.32 305472 Vertiefungsfach 7 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 7 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.33 305473 Vertiefungsfach 8 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 8 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.34 305474 Vertiefungsfach 9 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 9 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.1 305481 Advanced Computational Fluid Dynamics

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jennifer Niessner
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Advanced computational fluid dynamics
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse CFD. Falls diese nicht vorhanden sind, wird dringend empfohlen, die Bachelor-Veranstaltung CFD (114283), die jeweils im Sommersemester angeboten wird, zu besuchen.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit integrierten Rechnerübungen • Gemeinsame Übungen und Hausaufgaben zur Durchführung der Modellierung und Berechnung verschiedener Strömungsprobleme mit einem kommerziellen CFD-Programm am Rechner • Projekte und Referate / Präsentationen zu wechselnden Aufgabenstellungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	CFD für komplexe strömungsmechanische Aufgabenstellungen im Maschinenbau
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none">• Wilcox, D.C: Turbulence Modeling for CFD, La Canada, California:DCW-Industries Inc., 2004• Anderson, J. D. jr.: Computational Fluid Dynamics, Mc Graw Hill International Editions, New York, 1995• Oertel, H. jr.; Laurien, E.: Numerische Strömungsmechanik, Springer-Verlag, Berlin, 1995• Cebeci, T.; Shao, J. P.; Kafyeke, F.; Laurendeau, E.: Computational Fluid Dynamics for Engineers. Long Beach, California: Horizons Publishing Inc, 2005• CD ADAPCO GROUP: User Manuals und Online Hilfe, Tutorials
Terminierung im Stundenplan	regulär über StarPlan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.2 305482 Computer & Robot Vision

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Dieter Maier
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Computer & Robot Vision
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	<ul style="list-style-type: none"> • 27,5 h Vorlesung: Kontaktstunden • 27,5 h: Labor: Anwesenheitspflicht • 5h: verpflichtendes Kolloquium zum Abschluss der Vorlesung • 65h: Selbststudium
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	empfehlenswert sind die Bildverarbeitungskenntnisse aus den Bachelorvorlesungen Bildverarbeitung 1 & Bildverarbeitung 2
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit begleitendem Labor
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Sie sollen Bildverarbeitung in seinen aktuellen Anwendungsgebieten kennenlernen und in der Lage sein, einfache Aufgaben selbstständig zu lösen. Ferner sollten Sie auch ein Konzept erstellen können, um komplexe Aufgaben der Bildverarbeitung prinzipiell zu lösen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sollen das Themengebiet der Bildverarbeitung soweit erfasst haben, dass Sie selbstständig in der Lage sind, ein komplexes Bildverarbeitungsprojekt zu realisieren. Ferner sollen Sie neue eigene Ideen in dieses Projekt mit einbringen, um dieses Verfahren gegenüber den konventionellen Methoden abschließend bewerten zu können.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sollen komplexe Bildverarbeitungsprojekte eigenständig in kleinen Gruppen konzipieren, realisieren und bewerten.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sollen regelmäßig gemäß dem Projektplan ihre selbstgesteckten Ziele mit dem Erreichten vergleichen. Hierbei ist es wesentlich zu erkennen und zu reflektieren inwiewfern diese voneinander abweichen und gegebenfalls die Ursachen erarbeiten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Süße, H. und Rodner, E.: Bildverarbeitung und Objekterkennung, Springer, Wiesbaden 2014</p> <p>Kruse, R. et. al.: Computationla Intelligence, Springer Vieweg, 2.Auflage, Wiesbaden 2015</p> <p>Förstner, W. und Wrobel, B.: Photogrammetric Computer Vision, Springer, Switzerland 2016</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	<ul style="list-style-type: none"> •mündliche Präsentation über das eigene Projekt •schriftliche Ausarbeitung des Projektes in Form eines technischen Berichtes •Vorführung des Experiments "online" im Labor.

Veranstaltung M3.3 305483 Ausgewählte Kapitel "Maschinenbau"

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected topics in mechanical engineering
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	die Veranstaltung wird z. Zt. nicht angeboten
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Veranstaltung wird z.Zt. nicht angeboten.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	die Veranstaltung wird derzeit nicht angeboten
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	Diese Veranstaltung steht nicht im Stundenplan. Wenn Sie die Veranstaltung belegen wollen, kontaktieren Sie bitte den Lehrveranstaltungsverantwortlichen.
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.4 305484 Ausgewählte Kapitel "Materials Processing & Engineering"

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Dirk Ringhand
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Selected topics in materials processing and engineering
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> •Vorlesung mit integrierten Übungen •Kurzprojekte mit wechselnden Aufgabenstellungen •Gruppenbesprechung und Diskussion der geplanten Vorgehensweisen •Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Verständnis multifaktorieller Zusammenhänge bei mehrparametrischen Prozessen der Werkstofftechnik Anwendung eines kommerziellen Planungstools (DoE, MVDA) Formulierung der Zielsetzung und strukturierte Vorgehensweise bei der Prozessanalyse mit diskreten und kontinuierlichen Modellen (KNN und FEM) Eigenständige Modellierung einfacher Fertigungsprozesse zur Variantenanalyse
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	Praktischer Einsatz der Versuchsplanung (experimentell und virtuell), Durchführung einer Versuchsreihe und Analyse der erzeugten Daten (MVDA) Anwendung der nichtlinearen Prozesssimulation für Fertigungsverfahren mit Finiten Elementen Diskrete Prozessmodellierung mit Machine Learning Techniken (z.B. Künstlich Neuronale Netzwerke)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Design of Experiments Prozessgestaltung in der Produktentstehung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Kleppmann, W.: Taschenbuch Versuchsplanung, Carl Hanser Verlag 2009 Goodfellow, I.; Bengio, Y.; Courville, A.: Deep Learning, MIT Press Vajna, S.; Weber, Ch.; Bley, H.; Zeman, K.: CAx für Ingenieure Eine praxisbezogene Einführung, Springer Verlag 2. Auflage 2009 Schulz, W. et al.: Integrative Prozessketten-Simulation für Werkstoff- und Fertigungstechnologien, in: Brecher, C., (Hrsg.):Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer, Springer Verlag 2011 Bookjans, M.: Dissertation Univ. Erlangen-Nürnberg 2011 Zell, A.: Simulation Neuronaler Netze, Addison Wesley Kessler, W.: Multivariate Datenanalyse für die Pharma-, Bio- und Prozessanalytik, WILEY-VCH 2007 Hedtstück, U.: Simulation diskreter Prozesse Methoden und Anwendungen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013
Terminierung im Stundenplan	siehe Starplan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.5 305485 Ausgewählte Kapitel "Mechatronik"

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Uwe Gleiter
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Selected topics in mechatronics
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Praxisbeispielen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Es wird Wissen zu aktuellen Anwendungen aus verschiedenen Fachgebieten der Mechatronik vermittelt.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	In den anwendungsorientierten Fächern erwerben die Studierenden Kenntnisse über die Funktionsweise und Theorie komplexer mechatronischer Systeme.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Komplexe fachbezogene Probleme und Lösungen gegenüber Fachleuten argumentativ vertreten und mit ihnen ggfs. in Expertenteams weiterentwickeln.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<p>Die Projektarbeiten zu einer mechatronischen Aufgabenstellung sind konstruktiver, experimenteller oder theoretischer Art. Die Bearbeitung erfolgt studienbegleitend innerhalb von einem Semester und soll etwa 125 Arbeitsstunden umfassen.</p> <p>Die Betreuung erfolgt durch eine(n) Professor(in) oder Mitarbeiter(in) der Fakultät für Mechanik und Elektronik der Hochschule Heilbronn. Das Thema der Arbeit wird im Dialog des Studierenden mit dem Betreuer festgelegt und ergibt sich typischerweise aus aktuellen Forschungsvorhaben. Alternativ kann auch eine Aufgabe an alle Teilnehmer vergeben werden und die Projektarbeit als Wettbewerb durchgeführt werden.</p> <p>Die Studierenden lösen die Aufgabe und stellen die Ergebnisse in einer für Fachleute aus den genannten Gebieten verständlichen, klar gegliederten Abhandlung und einer Präsentation dar. Die Bearbeitung kann auch im Team bis maximal 3 Personen erfolgen.</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.6 305486 Ausgewählte Kapitel "Power Electronics"

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Rainer Uhler
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Selected topics in power electronics
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	Kenntnisse in Bauelemente der Leistungselektronik sowie den Grundschaltungen der Leistungselektronik sind erforderlich.
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Bauelemente der Leistungselektronik sowie den Grundschaltungen der Leistungselektronik sind erforderlich.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit integrierten Schaltungsbeispielen • Selbständige Ausarbeitung von Projekt- und/oder Simulationsaufgaben
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erlernen anhand von Anwendungsbeispielen die Funktionsweise der selbstgeführten Stromrichterschaltungen. In Simulationsbeispielen üben die Studierenden die Umsetzung des Erlernten.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden beherrschen die Funktionsweise der ausgewählten selbstgeführten Stromrichterschaltungen sowie die hierfür gängigsten Ansteuerverfahren. Sie sind in der Lage, diese in Simulationen umzusetzen und die Funktionsweise der Stromrichter simulativ darzustellen und vertiefen so ihr fachliches Wissen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<p>Ein weiterführendes Thema der Leistungselektronik nach Auswahl des Dozierenden aus folgender Liste:</p> <p>1. Standard Converter Topologies:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Buck Converter •Single Phase Half Bridge Converter •Single Phase Full Bridge Converter •Three Phase PWM Voltage Source Inverter •Pulse Width Modulation Methods <p>2. Resonant Converter Topologies</p> <ul style="list-style-type: none"> •Semiconductors switching characteristics within resonanttopologies (ZVS, ZCS) •Mathematical description of resonant circuits •Selected resonant converter topologies
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Schröder, Dierk: Leistungselektronische Schaltungen, Springer Verlag</p> <p>Haitham Abu-Rub: High Performance Control of AC Drives with Matlab / Simulink Models, Wiley</p>
Terminierung im Stundenplan	siehe StarPlan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.7 305487 Vertiefung Regelungstechnik

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Ipek Sarac Heinz
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced topics in control technology
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Inhalte der Veranstaltung Signale und Systeme und Regelungstechnik aus dem Bachelorstudiengang werden vorausgesetzt.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungsaufgaben und Fallbeispielen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind in der Lage, Regelkreise im Zustandsraum zu analysieren und Zustandsregler zu entwerfen. Sie können die Steuerbarkeit- und Beobachtbarkeit von Regelsystemen feststellen sowie vollständige und reduzierte Beobachter und Regler nach dem Polvorgabeverfahren oder LQ-Verfahren sowohl für Eingrößen- als auch für Mehrgrößensysteme entwerfen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können die Methoden jeweils analytisch, grafisch und mit der MATLAB Control System Toolbox anwenden. Sie können mit diesen Methoden Systeme und Komponentenanalysen entwerfen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sollen das Wissen und die Methoden in Lerngruppen außerhalb der Lehrveranstaltung aufarbeiten und vertiefen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführende Beispiele zur Zustandsraumdarstellung • Lösung der Zustandsgleichungen • Eigenschaften der Transitionsmatrix • Methoden zur Berechnung der Transitionsmatrix (Transformation auf Diagonal- bzw. Jordannormalform) • Normalformen der Zustandsraumdarstellung für Eingrößensysteme (Regelungs-, Beobachtungs-, Diagonal- bzw. Jordan-Normalform) • Transformation des Zustandsraumes (Ähnlichkeitstransformationen) • Struktureigenschaften linearer zeitinvarianter Systeme (Stabilität, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit) • Regelkreissynthese im Zustandsraum : Polvorgabe und Vorfilterberechnung bei Ein- und Mehrgrößensystemen, Formel von Ackermann, LQ-Reglerentwurf • Beobachterentwurf: (Identitätsbeobachter, Separationsprinzip, reduzierter Beobachter (bei Eingrößensystemen niedriger Ordnung auch durch Blockschaltbildumformungen)) • Diskretisierung der Zustandsgleichungen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>(1) J. Lunze, Regelungstechnik 1, Springer 2013 (2) J. Lunze, Regelungstechnik 2, Springer 2013 (3) H. Unbehauen, Regelungstechnik II, Vieweg + TeubnerVerlag, 2007 (4) H. Unbehauen, Regelungstechnik III, Vieweg + TeubnerVerlag, 2011 (5) K.D. Tiste, O. Romberg, Keine Panik vor Regelungstechnik!, Vieweg+TeubnerVerlag, 2011 (6) R.C. Dorf, R. H. Bishop, Moderne Regelungs- techniksysteme, Pearson Studium, 2006 (7) K. Ogata, Modern Control Engineering, PrenticeHall, 2010</p>
Terminierung im Stundenplan	siehe StarPlan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M3.8 305488 Ausgewählte Kapitel "Robotik"

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dipl.-Ing. Andreas Hoch
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Selected topics in robotics
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen, teilweise softwareunterstützt (matlab) im PC-Pool
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können... Die Grundlagen aus dem Fach Kinematik und Kinetik von Robotern herleiten und auf komplexere Roboterkinematiken anwenden: Rotations- und Transformationsmatrizen aufstellen, Denavit-Hartenberg-Paramater ermitteln, Geometrische Lösung der Rücktransformation aufstellen, Weg-, Geschwindigkeits-, Beschleunigungs-Zeit Verläufe bei Point to Point Bewegungen berechnen. Darüber hinaus das Newton-Euler-Verfahren herleiten und damit Kräfte und Momente in der Roboterstruktur ermitteln.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können... Die Grunlagen aus dem Fach Kinematik und Kinetik von Robotern auf komplexere Roboterkinematiken anwenden: Unterschiedliche Roboterkinematiken in Symboldarstellung skizzieren, matlab Funktionen zur Berechnungen von Rotations- und Transformationsmatrizen schreiben, Armteil-Koordinatensysteme nach Denavit-Hartenberg in die Symboldarstellung von Hand einzeichnen, bzw. mit Hilfe eines matlab skriptes darstellen, Verfahrzeiten einer mehrachsigen PTP-Bewegung mit Rampenprofil mit Hilfe von matlab berechnen Gelenkparameter (Weg-, Geschwindigkeit- und Beschleunigung) einer PTP-Bewegung über der Zeit mit Hilfe von matlab in Diagrammen darstellen. Ein matlab script erstellen, mit dem die erforderlichen Antriebsmomente und -Kräfte bei beliebigen seriellen Roboterberechnet werden kann.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage sich zur Lösung eines Problems auszutauschen und vor einer größeren Gruppe die erlernten Fertigkeiten anzuwenden.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden übernehmen eigenständig die Verantwortung für die Vor- und Nachbereitung der Vorlesungsinhalte und arbeiten sich weitgehend selbstständig in das Programm matlab ein.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Rotationsmatrizen und Homogene Matrizen • Eulerwinkel • Koordinatensysteme nach Denavit-Hartenberg • Homogene Matrizen nach Denavit-Hartenberg • Vorwärtstransformation • Rückwärtstransformation • Entkoppelte Handachsen • Jacobimatrix • Singularitäten • Bewegungsarten und Interpolation • PTP-und CP Überschleifen • Splineinterpolation • PTP und CP • Modellbildung • Kinetik Newton-Euler-Verfahren • Parallele Übungen mit MATLAB
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Weber, W.: Industrieroboter, Hanser, München, 3. Auflage, 2017 Siciliano, B.; Khatib, O.: Handbook of Robotics Springer, 2. Auflage, 2016
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Kombination aus schriftlicher Prüfung und Laborarbeit (Erstellung eines matlab-skriptes)

Veranstaltung M3.9 305489 Ausgewählte Kapitel "Fertigungstechnik"

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt Arndt Birkert
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected topics in manufacturing engineering
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Eine formale Voraussetzung für die Teilnahme besteht nicht. Der Besuch der Vorlesungen "Spanende und Abtragende Fertigungsverfahren" und "Umformende Fertigungsverfahren" ist allerdings hilfreich.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übungs-/Kontrollfragen zu ausgewählten Fertigungsverfahren und Methoden im Zusammenhang mit der Fertigung (z.B. Statistische Verfahren in der Fertigung, Kostenkalkulation in der Fertigung) – in den Inhalten teilweise wechselnd bzw. ergänzt / erneuert. In Einzelfällen gemeinsame Ausarbeitungen in Kleingruppen zu aktuellen, ausgewählten Themen (z.B. Additive Fertigung von Metallbauteilen).
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Erlangung von Basiswissen zu in der Fertigungstechnik benötigten Methoden (z.B. Statistische Verfahren im Qualitätsmanagement, Kostenkalkulation) Kennenlernen von weiteren Fertigungsverfahren (in Ergänzung zur Bachelorvorlesung) und Vertiefen des Wissens zu bereits bekannten Fertigungsverfahren Verstehen der grundsätzlichen Zusammenhänge zwischen Produkt und Prozess (z.B. bei der Herstellung von Verzahnungen) Erlangung einer "Produktsichtweise" auf den Fertigungsprozess(Design-for-Manufacturing, Design-to-Cost)

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Erlangung der Kompetenz zur Kombination des erlernten Wissens in einer solchen Form, dass dieses für die selbständige Verfahrensentwicklung bzw. Verfahrensweiterentwicklung genutzt werden kann. Zusätzlich zu den fachlichen Vorlesungsinhalten soll die Veranstaltung dazu anregen, produkt- und prozessrelevantes Wissen über virtuelle Plattformen, wie insbesondere das Internet zu erschließen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen am Beispiel technischer Sachverhalte unter anderem, Diskussionen in der Gruppe zu führen und ihren eigenen Standpunkt sachlich zu vertreten.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	Ausgewählte Methoden in der Fertigungstechnik (z.B. Statistische Methoden in der Fertigungstechnik) Ausgewählte Verfahren der Fertigungstechnik (z.B. Verzahnungs-/ Zahnradherstellung, Additive Fertigung von Metallbauteilen) Fallbeispiele, in denen die Produktanforderungen mit der Prozessplanung/-gestaltung in Zusammenhang gebracht werden (z.B. Lebensdauererhöhung durch die gezielte Erzeugung von (Eigen)Spannungen) Ganz grundsätzlich steht bei den Vorlesungen zu den Fertigungsverfahren das Produkt und nicht mehr – wie im Bachelorstudiengang – der Prozess im Vordergrund.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	FEM-Simulation umformtechnischer Fertigungsprozesse
Sonstige Besonderheiten	Je nach Semesterprogramm werden Gastdozenten im Semester eingesetzt. Zusätzlich findet je Semester ein Auswärtstermin (Firmenbesichtigung mit Fachvortrag oder Technologieschulung) statt.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	siehe StarPlan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.10 305490 Bauteilloptimierung mit FEM

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Sebastian Rützel
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Component optimization using FEM
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Finite Elemente Methode Kenntnisse in Theorie und Anwendung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit integrierten Computeranwendungen • Einführung in die kommerziellen Optimierungs-Programmsysteme durch gemeinsame Übungen • Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, Selbstständige Durchführung kleiner Optimierungsaufgaben
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden lernen Optimierungsverfahren für Entwicklungsaufgaben im Festigkeitsbereich einzusetzen • Die Studierenden erwerben die theoretischen Kenntnisse der verschiedenen Optimierungsstrategien und lernen den Umgang mit kommerziellen Optimierungsprogrammen
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Einführung in die Optimierung• Mathematische Beschreibung des Optimierungsproblems• Optimierungsstrategien:<ul style="list-style-type: none">• - Optimalitätskriterien• - Mathematische Programmierung• Strukturoptimierung<ul style="list-style-type: none">• - Topologieoptimierung• - Gestaltoptimierung• - Sickenoptimierung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Dokumentation Einführungsbeispiele</p> <p>Benutzerhandbuch Pre-/Postprozessor</p> <p>BenutzerhandbuchFEM-Solver</p> <p>Benutzerhandbuch Optimierungsprogramme</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.11 305491 Computational Intelligence

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Bröcker
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Computational intelligence
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit integrierten praktischen Programmierübungen in MATLAB/SIMULINK und den Toolboxen Fuzzy Logic sowie Neural Network • Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erlernen moderne Methoden der Computational Intelligence. Sie können die Methoden an Übungs- und Simulationsbeispielen erproben, den erforderlichen algorithmischen Aufwand abschätzen. Sie sind in der Lage, den Einsatz dieser Methoden bei komplexeren Anwendungen vorwiegend aus dem Bereich der Regelungstechnik zu analysieren.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Computational Intelligence • Grundlagen der Fuzzy-Logik • Fuzzy-Regelungen, Fuzzy-Diagnose-Systeme und Klassifikationen • Grundlagen der Neuronalen Netze • Perzepronen, Lernregeln, Backpropagation • Batch Training und Incremental Training • Regelungssysteme mit Neuronalen Netzen • Neuro-Fuzzy-Systeme • Evolutionäre Algorithmen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Adamy, J.: Nichtlineare Systeme und Regelungen. Springer, Berlin. • Kroll, A. Computational Intelligence – Probleme, Methoden und technische Anwendungen. DeGruyter Oldenbourg, München. • Lippe, W.-M.: Soft Computing - mit Neuronalen Netzen, Fuzzy-Logic und Evolutionären Algorithmen. Springer, Berlin. • Rojas, R.: Neural Networks - A Systematic Introduction. Springer, Berlin. • Weicker, K.: Evolutionäre Algorithmen. Teubner, Wiesbaden. • Zell, A.: Simulation Neuronaler Netze. Addison-Wesley, Bonn.
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.12 305492 Datenkompression

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Carsten Wittenberg
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Data compression
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Ohne Datenkompression ist kein moderner Informationsaustausch mehr möglich. Die Studierenden setzen sich mit unterschiedlichen Methoden auseinander und lernen diese für aktuelle Problemstellungen anzuwenden.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierende können die unterschiedlichen Verfahren nach relevanten Kriterien beurteilen und abhängig von dem Einsatzgebiet beurteilen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Im Rahmen der Veranstaltung werden die Studierende zu fachlichen Diskussionen herangeführt, in denen sie Beiträge selbstständig vortragen und vertreten sollen.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Entsprechend den Aufgabenstellungen können die Studierende die geeigneten Methoden auswählen und einsetzen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Verlustlose Quellencodierung (Huffman-Code, arithmetische Codierung, LZW, Lauflängencodierung) • Verlustbehaftete Quellencodierung(Quantisierung: Gleichquantisierung, adaptive Quantisierung, Vektorquantisierung, Akustische Daenkompression/MP3, visuelle Datenkompression/JPEG)

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none">•Vorlesungsmitschrieb•M. Werner: Information und Codierung. Vieweg + Teubner•D.W. Hoffmann: Einführung in die Informations- und Codierungstheorie. Springer
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M3.13 305493 Design of Power Electronic Systems

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Michael Kokes
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Design of power electronic systems
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse des linearen magnetischen Kreises und von modernen Leistungshalbleitern.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit begleitender praktischer Arbeit.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technisch-wirtschaftliche Zusammenhänge und betriebswirtschaftliche Kalkulationsmethoden bei dem Design leistungselektronischer Systeme erklären. • Entwurfskriterien und deren Abängigkeiten von induktiven Bauelementen erklären. • Auslegungskriterien von kapazitiven Bauelementen erklären. • Auslegungskriterien von Leistungshalbleitern erklären.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technisch-wirtschaftliche Kalkulationen leistungselektronischer Systeme erstellen. • Induktive Bauelemente berechnen und entwerfen. • Kapazitive Bauelemente und Leistungshalbleiter auslegen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Betriebswirtschaftliche Methoden und Trade-Off Analysen• Berechnung und Entwurf von induktiven Bauelementen• Auslegung von Leistungshalbleitern und Kapazitäten
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.14 305494 Drahtlose Kommunikationstechnik

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Martin Alles
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Wireless communication technology
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Präsentationen, Fallbeispielen und Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierende lernen die wesentlichen Eigenschaften eines drahtlosen bzw. Funk-Übertragungssystems kennen. Sie wissen, welche Ausbreitungseffekte im Freiraum bzw. in der Erdatmosphäre auftreten und lernen die Reichweite eines Übertragungssystems abzuschätzen. Am Beispiel des Rundfunkempfangs können die Studierenden verschiedene Empfangskonzepte bewerten und vergleichen. Schließlich lernen Sie, wie aus einzelnen Kenngrößen auf die Gesamteigenschaften eines Empfängers geschlossen werden kann.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden lernen Empfangsschwierigkeiten zu erkennen und zu beurteilen. Dabei können Sie Rückschlüsse auf Empfangsparameter und Schaltungsblöcke schließen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden können mit den Fachbegriffen aus der Vorlesung mit Ingenieurkollegen auf fachlicher Ebene kommunizieren.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Vorlesungsinhalte werden durch Übungsaufgaben selbstständig vertieft. Die Studierenden können Fragestellungen der Vorlesung eigenständig bearbeiten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	Folgende Gebiete aus der drahtlosen Übertragungstechnik werden behandelt: - Einleitung und Grundlagen -Freiraumausbreitung - Reflexion, Streuung, Beugung, Brechung von Funkwellen - Funksender - Empfängerkonzepte- Geradeausempfänger - Heterodynemempfänger - Low-IF-Empfänger - Direct-Conversion-Empfänger - Doppelempfänger- Empfängerempfindlichkeit und weitere Kenndaten von Empfängern - Empfängerberechnung (Verstärkung, Rauschen, Intermodulationsverhalten)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Meyer, M.: Kommunikationstechnik, Vieweg-Teubner Verlag, Wiesbaden, 2008 Zinke, Brunswick: Hochfrequenztechnik, Bd. 1 Hochfrequenzfilter, Leitungen, Antennen, SpringerVerlag, Heidelberg, 1995 Gerdzen, P., Kröger, P.:Kommunikationssysteme Bd.1 und Bd. 2, Springer Verlag, Heidelberg, 1994 Conrads, D.: Telekommunikation, Grundlagen, Verfahren, Netze, Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2004
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.15 305495 Echtzeitsysteme

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Carsten Wittenberg
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Real time systems
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse der Informatik: <ul style="list-style-type: none"> • Programmierkenntnisse • Betriebssysteme
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Verstehen der Problemstellung bei Echtzeitsystemen: <ul style="list-style-type: none"> • Ressourcenaufteilung • Einhaltung von Zeitvorgaben/konkurrierende Zeitvorgaben Entwicklung von Echtzeit-Konzepten mit Fokus auf Scheduling
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Der eigene Wissenstand wird selbstständig reflektiert. Auf Basis von aktuellen Beispielen sollen innovative Lösungen selbstständig erarbeitet werden.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Für aktuelle und meist dem Teilnehmer unbekannte Fragestellungen werden geeignete Konzepte erarbeitet, welche den Echtzeitanforderungen Genüge tun.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Klassifikation von Echtzeitsystemen• Verhalten von Echtzeitanwendungen• Ablaufplanung und Einlastung• Verdrängung• Vergabe von Prioritäten• Nebenläufigkeit und Kausalität• Verteilung von Betriebsmitteln
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none">• Wörn, Brinkschulte: Echtzeitsysteme. Springer-Verlag, ISBN3-540-20588-8• D. Zöbel: Echtzeitsysteme. Springer-Verlag, ISBN978-3-540-76395-6• Vorlesungsinhalte
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M3.16 305496 Embedded Systems

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Norbert Reifschneider
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Embedded systems
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse der Programmierung, von Betriebssystemen, Rechnerarchitekturen, Programmierbaren Logikbausteinen und den Grundlagen der Digitaltechnik (insbes. Schaltwerke)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Beispielen und eingestreuten praktischen Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studenten sind in der Lage, den Einsatz von Embedded Systems sicher zu beurteilen. Sie können Embedded Systems einerseits gegen einfache mikroprozessorgesteuerte Systeme und andererseits gegen Standard-PCs abgrenzen und kennen die Hardwarevoraussetzungen z.B. für virtuellen Speicher. Sie können die technischen Anforderungen an ein zu entwickelndes System sowie den hard- und softwaremäßigen Aufwand bei der Entwicklung und dem Einsatz eines Embedded Systems richtig einschätzen. Sie kennen verschiedene Betriebssysteme sowie Prozessoren, die für den Einsatz in Embedded Systems geeignet sind und können z.B. Aspekte der Echtzeitfähigkeit beurteilen. Sie kennen die Voraussetzungen für eine leistungsfähige Interrupt Verarbeitung, wissen um die Problematik priorisierter und geschachtelter Interrupts bei der Anbindung von Sensoren und Aktoren und wissen, wie diese praktisch umgesetzt werden.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Charakterisierung von Embedded Systemen • Ausgewählte Anwendungen von Embedded Systemen (Flugzeug, Waschmaschine, Fahrzeuge) • Betriebssysteme für Embedded Systems (Linux Derivate, LiteRTOS, eCos, FreeRTOS etc.) • Interrupts und Interrupt Handling, Priorisierung, Schachtelung • Interruptlatenzzeit • Echtzeitfähigkeit • Virtueller Speicher, Memory Management • Festplattenkonzepte • RISC / CISC Prozessoren in Embedded Systems • Programmierung und Sicherheitsanforderungen (Watchdogs, Redundanz, Selbstüberwachung, Double Core Systeme) • Programmiersprachen, Compiler und Entwicklungssysteme für Embedded Systems (C, C++, Assembler) • I/O-Steuerung, Sensoren, Aktoren
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Hardware-Software-Codesign
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Jeweils aktuelles Skript zur Vorlesung, kann über ILIAS heruntergeladen werden</p> <p>Wörn, Brinkschulte: Echtzeitsysteme. Springer-Verlag, ISBN 3-540-20588-8</p> <p>Marwedel, Peter: Eingebettete Systeme. Springer Verlag, ISBN 978-3-540-34048-5</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.17 305497 Faserverbundwerkstoffe

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Uwe Gleiter
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Fibre composite materials
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Vertiefte Kenntnisse über Aufbau, Eigenschaften, Bemessung und Herstellung von Faserverbundkunststoffen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Fähigkeit, die Anforderungen an Faserverbundbauteile zu definieren und Faserverbundbauteile zu entwickeln.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	In Diskussionen zu Faserverbundthemen eigenständig argumentieren können und Teams zu Faserverbundfragestellungen leiten.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Selbstständig Faserverbundbauteile entwickeln und zugehörige Probleme lösen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	Grundlagen der Faserverbundwerkstoffe: Faserwerkstoffe, Matrixwerkstoffe, Versagenshypothesen Anwendung, Herstellung und Verarbeitung, Verbindungsmethoden
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	1. Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden; Schürmann, Helmut 2. Faserverbund-Kunststoffe; Ehrenstein, Gottfried Wilhelm
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.18 305498 FEM-Simulation umformtechnischer Fertigungsprozesse

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt Arndt Birkert
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung und Labor
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Numerical simulation of forming manufacturing processes
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine Voraussetzungen. Besuch der Bachelorvorlesung "Umformende Fertigungsverfahren" sehr hilfreich. Alternativ Selbststudium der Kap. 3+4 im Buch "Birkert, et al: Umformtechnische Herstellung komplexer Karosserieteile".
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die numerische Prozesssimulation auf Basis der FEM ermöglicht heute die Modellierung von Fertigungsprozessen und damit eine virtuelle Versuchsdurchführung am Rechner auf hohem Qualitätsniveau. In diesem Sinne lassen sich sowohl Aussagen zur Herstellbarkeit von Werkstücken treffen als auch zum Einfluss der Prozessparameter. Weiterhin können Parameteroptimierungen vorgenommen werden. Die Folge sind robuste Fertigungsprozesse ohne lange Einfahrphasen auf der Maschine.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Erlangung der Kompetenz zur Kombination des erlernten Wissens in einer solchen Form, dass dieses auch auf andere mechanische Simulationsprobleme angewendet werden kann.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen am Beispiel technischer Sachverhalte unter anderem, Diskussionen in der Gruppe zu führen und ihren eigenen Standpunkt sachlich zu vertreten.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Einarbeitung in die zur Verfügung gestellte FE-Software fördert die Fähigkeit zum selbständigen Erlernen und Arbeiten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Elastizitäts- und Plastizitätstheorie • Grundlagen der elastischen und plastischen FEM • Elementtypen zur Simulation umformtechnischer Prozesse • FEM-Modellbildung (Geometrie, Reibung, Material, Prozesskinematik) • FEM-Prozesssimulation mit Parametervariation und Interpretation der Ergebnisse
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Lange, K.: Umformtechnik, Band 4 Birkert, A et al: Umformtechnische Herstellung komplexer Karosserieteile Werkle, H.: Finite Elemente in der Baustatik Rust, W. Nichtlineare Finite-Elemente-Berechnungen Autoform, Deform: Benutzerhandbücher</p> <p>Knothe, K; Wessels, H: Finite Elemente</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.19 305499 Hardware-Software-Codesign

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Norbert Reifschneider
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Hardware-software-codesign
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Teilnehmer sollten Kenntnisse im Bereich moderner, komplexer FPGAs haben und in Grundzügen mit der Schaltungseingabe über einen Grafikeditor vertraut sein. C/C++- und Assemblerkenntnisse sind von Vorteil, VHDL ebenso.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übungsaufgaben und Fallbeispielen sowie eingestreute Laborübungen.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studenten sind in der Lage, Embedded Systems zu entwerfen, ggf. zu modifizieren und anhand von Performance, Flexibilitäts- und Kostenüberlegungen die Aufteilung der Realisierung in kooperierende Hard- und Software vorzunehmen. Sie kennen die Hardware-Voraussetzungen beim Einsatz verschiedener Betriebssysteme und können passende Hardware dazu auswählen, insbesondere aus dem Bereich der Embedded Processors, die z.B. in FPGAs implementiert werden. Es sind ausreichend Kenntnisse über die Architekturen von Mikroprozessoren und -Controller vorhanden, um z.B. die VHDL-Beschreibung eines Embedded Processors zu verstehen und zu Optimierungs- oder Erweiterungszwecken zu modifizieren. Ferner verfügen sie über Kenntnisse im Bereich der Softwareentwicklung, um die modifizierte bzw. erweiterte Hardware durch entsprechende Systemprogrammierung optimal zu nutzen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	In Fallbeispielen werden Embedded Systems aus Prozessoren und spezifischer Unterstützungshardware entworfen, die auf FPGA-Boards implementiert werden. Dabei werden die speziellen Aspekte des Hardware-Software-Codesigns betrachtet und exemplarisch umgesetzt. Grundbestandteil der Vorlesung ist die Erweiterung eines als VHDL-Beschreibung vorliegenden, kleinen Embedded Prozessors (PicoBlaze v. XILINX) um einen Multiplikationsbefehl einschließlich der entsprechenden Erweiterung eines Open-Source Assemblers um diesen Befehl. Bevor Strategien entwickelt werden können, um die neuen Hardware-Komponenten in das Gesamtsystem einzubinden, muss die vorliegende VHDL-Beschreibung des Prozessors analysiert und verstanden werden. Da nicht bei allen Teilnehmern tiefere VHDL-Kenntnisse vorausgesetzt werden können, wird in der Vorlesung eine Übersetzung der ursprünglichen VHDL-Modellierung als Schematic verwendet.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Reifschneider, Norbert: "Hardware-Software-Codesign", Skript zur Vorlesung (kann über ILIAS heruntergeladen werden)
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.20 305500 Intercultural Study Week

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Seminar
Lehssprache	Englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Intercultural study week
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Gute englische Sprachkenntnisse um einen Fachvortrag in englischer Sprache halten zu können
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Ca. einwöchiger Besuch einer Universität im Ausland oder Empfang eines ca. einwöchigen Gegenbesuchs inkl. Vorbereitung.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erwerben geoökonomische und regionalwissenschaftliche Grundkenntnisse über das Zielland. Sie verstehen die wirtschaftlichen, infrastrukturellen und politischen Randbedingungen im Zielland und kennen wesentliche Akteure. Im besten Fall lernen sie die Handlungsweise internationaler oder deutscher Unternehmen in Auslandsniederlassungen kennen, sowie die Aufgaben und Rollen der deutschen diplomatischen Vertretung und der Außenhandelskammern.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, technische Zusammenhänge vor einem Laienpublikum in englischer Sprache so zu erklären, dass die Zuhörerschaft sich ein Bild machen kann. Die Studierende erwerben die Fähigkeit, kulturelle Unterschiede zu erkennen und daraus Verhaltensregeln zu erschließen
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden erlernen die Fähigkeit, sich in fremden Kulturen zu bewegen, Unterschiede als Bereicherung und nicht als Hindernis wahrzunehmen und professionelle Umgangsformen und Verhaltensweisen im internationalen Kontext zu üben.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden erwerben Problemlösungsfähigkeiten und Konfliktlösungsfähigkeiten und erleben sich selbst als entscheidenden Faktor in Projektteams. Sie lernen, sich in englischer Sprache sicher auszudrücken.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	Im Rahmen einer Auslandsexkursion werden die Studierenden mit Akteuren der internationalen Zusammenarbeit, diplomatischen Vertretungen, Außenhandelsvertreter(inn)en und international agierenden Unternehmen zusammengebracht. In Werksbesichtigungen, Workshops mit Partnerhochschulen und Seminaren mit Funktionsträgern im Zielland erfahren sie die speziellen Arbeits- und Lebensbedingungen dort. Sie präsentieren im Zielland vorher ausgearbeitete Konzepte mit vorwiegend technischen Inhalten in englischer Sprache. Zu diesem Zweck kann der Lehrveranstaltung ein Projekt oder ein Seminar in Heilbronn vorgeschaltet werden.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.21 305501 Moderne Fahrzeuggetriebe

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jörg Wild
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Modern vehicle transmissions
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlegende Kenntnisse von Zahnradgetrieben und in der Kinematik von Mechanismen vorhanden, z.B. erworben durch erfolgreichen Besuch meiner Bachelor-Vorlesung "Mechanismen und Getriebe" oder vergleichbarer Veranstaltungen.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierter Projektarbeit. Mehrere Teams bearbeiten ab dem letzten Drittel des Semesters verschiedene Projekte im Bereich Getriebe. Typisches Beispiel ist der konstruktive Entwurf eines Demonstrators einer Doppelkupplung, der zur Unterstützung der Vorlesung verwendet werden kann.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verstehen komplexe Mechanismen wie z.B. Differentiale. Sie verstehen die Funktion, die Auslegung sowie den Einsatz von Fahrzeuggetrieben und ihrer Einzelkomponenten. Technische Anwendungen für Getriebe mit mehreren Freiheitsgraden und ihre mechatronische Ansteuerung werden verstanden und können industriell angewandt werden.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Zur Wissenserschließung wird in Kleingruppen ein individuelles Getriebeprojekt bearbeitet. Die Problemstellungen werden in der Vorlesung diskutiert und führen so bei den Hörern zu einem vertieften Wissen in der Getriebetechnik.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<p>Schwerpunkt ist die Darstellung aktueller Fahrzeuggetriebe, die eine sehr hohe Komplexität aufweisen. Es werden die vielfältigen Varianten von automatischen Fahrzeuggetrieben im Detail dargestellt und diskutiert. Die Verwendung von Differentialen im Antriebsstrang bei 2WD und 4WD wird erläutert. Auch auf die Verwendung von Getrieben in Hybrid- oder Elektrofahrzeugen wird eingegangen.</p> <p>Vorlesungsinhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Getriebelehre <ul style="list-style-type: none"> a. Getriebesystematik b. Getriebefreiheitsgrad • Differentiale <ul style="list-style-type: none"> a. Drehzahlen am Differential b. Momente am Differential • Automatische Fahrzeuggetriebe <ul style="list-style-type: none"> a. Grundlagen zu Fahrzeuggetrieben b. Automatisierte Schaltgetriebe c. Stufenautomatgetriebe d. Doppelkupplungsgetriebe e. Stufenlos übersetzende Getriebe
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • Harald Naunheimer, Bernd Bertsche, Gisbert Lechner: Fahrzeuggetriebe, Springer-Verlag Berlin-Heidelberg, 2. überarb. und erw. Auflage 2007 • W. Klement: Fahrzeuggetriebe, Hanser-Verlag, München, 2005 • Hans-Hermann Braess, Ulrich Seiffert: Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg-Verlag Wiesbaden, 5. überarb. und erw. Auflage 2007 • H. Kerle/R. Pitschellis/B. Corves: Getriebetechnik, Springer-Vieweg Fachmedien, Wiesbaden, 5. überarb. und erw. Auflage 2015
Sonstige Besonderheiten	Im E-Learning-System wird ein ausführlicher Bildteil zur Vorlesung zur Verfügung gestellt.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.22 305502 Industrial Processes in Materials Engineering

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Marc Wettlaufer
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Industrial processes in materials engineering
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse in Werkstofftechnik
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Gruppenarbeit • Übungen • Wiederholungen, Fragestunden • Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verstehen, wie werkstofftechnische Fragestellungen in industriellen Prozessen verankert sind und wie auf diese Strukturen positiv und konstruktiv eingewirkt werden kann. Dies wird durch die Kenntnis sowohl der Struktur von modernen Unternehmen, der Projektorganisation als auch der werkstoffkundlichen Grundlagen ermöglicht.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Problemstellungen im Kontext werkstofftechnischer Fragestellungen. Sie sind in der Lage, konkrete Handlungsempfehlungen für betriebliche Herausforderungen zu formulieren.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten eigenständig komplexe Fallstudien, organisieren sich arbeitsteilig und vertiefen ihre Fachexpertise. Sie sind in der Lage, die Arbeitsergebnisse vor Fachexperten zu vertreten.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden übernehmen eigenständig die Verantwortung für die Planung, Durchführung und Reflexion des gemeinsam erlernten Wissens.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	1. Introduction 2. Strategy and Processes 3. Simultaneous Engineering 4. Parallelization 4.1 Project Management 4.2 Initial Phase 4.3 Early Project Phase 4.4 Intermediate Phase 4.5 Proj. Closure 5. Integration 5.1 Company Organization 5.2 Acquisition, Quotation, Sales 5.3 Development 5.4 Manufacturing 5.5 Purchasing 6. Standardization 6.1 Specifications in Mat.-Eng. 6.2 Development 6.3 Default Materials and Selection Process 6.4 Manufacturing 6.5 Purchasing 7. Summary
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	In der Vorlesung wird das Konzept einer Werkstoffstrategie entwickelt. Hierdurch ist eine ganzheitliche und strukturierte Herangehensweise an das Thema „Industrielle Prozesse in der Werkstofftechnologie“ möglich. Werkstofftechnik kann so über den üblichen Rahmen primär technisch-wissenschaftlicher Betrachtung hinaus als strategischer und prozessorientierter Themenkomplex entwickelt werden.
Literatur/Lernquellen	Skript sowie die dort aufgeführten Literaturstellen
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.23 305503 Labor Drahtlose Kommunikationstechnik

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Martin Alles
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Labor
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Laboratory wireless communication technology
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Laboraufgaben mit Versuchsprotokollen und Auswertungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden führen Versuche und Messungen zur drahtlosen Datenübertragung durch. Sie lernen komplexe Vorgänge in messtechnische Versuche umzusetzen. Die Studierenden werten die Messungen aus, vergleichen die Messdaten mit theoretischen Überlegungen und treffen Schlussfolgerungen aus den Ergebnissen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden lernen den Umgang mit hochwertigen Geräten für die drahtlose Signalübertragung. Dazu gehört der Umgang mit Netzwerkanalysator, Vektorsignalgenerator und Vektrosignalanalysator sowie der Umgang mit Hochfrequenzbauteilen. Aus den Messergebnissen können die Studierenden komplexe Zusammenhänge der Übertragungstechnik ableiten.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden verstetigen die Fähigkeit zur Teamarbeit bei der Labordurchführung in Kleingruppen.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Im Labor erstellen die Studierenden selbstständig Versuchsaufbauten. Die Durchführung und Auswertung der Messungen geschieht eigenverantwortlich durch die Studierenden.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	Im Labor werden Versuche und Experimente in den folgenden Themengebieten durchgeführt (ggf. kann eine Auswahl aus den Themenbereichen erfolgen): <ul style="list-style-type: none">• Messung der Empfangsleistung unter verschiedenen Bedingungen,• Messung und Demodulation von Funksignalen,• Datenübertragung,• Messungen an HF-Verstärkern
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Vorlesung Drahtlose Signalübertragung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Versuchsanleitungen bzw. Skript Ergänzende Literatur: Meyer, M.: Kommunikationstechnik, Vieweg-Teubner Verlag, Wiesbaden, 2008
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.24 305504 Lightweight Car Body Engineering

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt Arndt Birkert
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehrsprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Lightweight car body engineering
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sollen einen Überblick über den modernen Karosseriebau und Karosserieleichtbau erhalten.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Erlangung der Kompetenz zur Kombination des erlernten Wissens in einer solchen Form, dass dieses auch auf andere mechanische Strukturen als den Karosseriebau angewendet werden kann. Zusätzlich zu den fachlichen Vorlesungsinhalten soll die Veranstaltung dazu anregen, produktrelevantes Wissen über virtuelle Plattformen, wie insbesondere das Internet zu erschließen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen am Beispiel technischer Sachverhalte unter anderem, Diskussionen in der Gruppe zu führen und ihren eigenen Standpunkt sachlich zu vertreten.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Einführung in den Karosseriebau im Allgemeinen und in den Karosserieleichtbau im Besonderen• Karosserieentwicklungsprozess• Karosseriewerkstoffe• Karosserieherstellung und Fertigungsverfahren• Karosseriemäßkonzept mit Toleranzmanagement• Statisches und dynamisches Karosseriestrukturverhalten• Crashverhalten von Karosserien• Grundsätzliche Leichtbauansätze und konkrete Leichtbaulösungen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	FEM-Simulation umformtechnischer Fertigungsprozesse sowie Ausgewählte Kapitel der Fertigungstechnik
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Ostermann: Anwendungstechnologie Aluminium Kurek: Karosserieleichtbau in der Automobilindustrie
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M3.25 305505 Mobile Roboter

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Torsten Heverhagen
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Mobile robots
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Programmierkenntnisse Vektorrechnung Differentialgleichungen
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit praktischen Anwendungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden vertiefen Ihre Kenntnisse im Bereich Mobile Roboter und verstehen die Funktionsweisen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden beherrschen die Fertigkeiten Mobile Roboter zu bewerten und einzuordnen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Robot Operating System (ROS) • Fahrwerkskinematik von mobilen Robotern • Lokalisierung • Mapping • Navigation
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none">• Autonomous Land Vehicles: Step towards Service Robotsvon Karsten Berns (Autor), Ewald von Puttkammer (Mitwirkende)• http://www.ros.org/
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M3.26 305506 Optische Sensorik

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Optical sensors
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, Projektlabor zur optischen Sensorik
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Optik im Hinblick auf optische Sensorik anwenden können • Wellenoptische Effekte in der optischen Sensorik kennen und simulieren können. • Überblick über die Methoden der optischen Abstands- und Formmessung haben und die Methoden sowie deren Eigenschaften kennen und verstehen
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<ul style="list-style-type: none"> • Einfache wellenoptische Effekte simulieren können • Selbstständig das Wirkprinzip eines optischen Sensors erschließen und verstehen und vertehen können
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Selbstständig das Wirkprinzip eines optischen Sensors erschließen können
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	1. Systems theory of optical imaging • Basics of diffraction • Fourier transform for simulating of diffraction and imaging • Point spread function (PSF) of imaging • Optical transfer function (OTF, MTF) of imaging and its measurement 2. Basics of industrial metrology 3. Basics of 2D camera metrology 4. Optical methods for measuring distance and shape • Triangulation methods • Time-of-flight methods • Interferometric methods 5. Simulation of diffraction in optical imaging with MATLAB 6. Lab experiments • Measuring of the modulation transfer function (e-SFR) • Camera calibration
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	1. Ausführliches Lernmodul in ILIAS 2. Ausführliche MATLAB-Beispiele in ILIAS zur wellenoptischen Simulation der Abbildung 3. Gasvik, K.J., Optical Metrology, Wiley, 2002 4. Förstner, W., Wrobel, B., Photogrammetric Computer Vision: Statistics, Geometry, Orientation and Reconstruction, Springer, 2016 5. Luhmann, T., Nahbereichsphotogrammetrie, Wichmann, 2003 6. Naumann, H., Schröder, G., Löffler-Mang, M., Bauelemente der Optik, Hanser, 2014
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.27 305507 Parallel-Kinematische Systeme

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Timo Hufnagel
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Parallel-kinematic systems
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in MATLAB/Simulink Idealerweise Kenntnisse in MuPAD
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten. Kleinere Projekte (Inverse Kinematik, Trajektoriengenerator,...) zur Vertiefung der Theorie aus der Vorlesung an einem Modellsystem mit MATLAB.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Lehrveranstaltung vermittelt den Stand der Technik bei Mechanismen in Form von parallelkinematischen Robotern. Dazu werden Methoden zum rechnergestützten Aufstellen kinematischer Gleichungen sowie der Dynamik von Mehrkörpersystemen vermittelt. Dabei werden aktuelle Forschungsprojekte im Bereich der Antriebsredundanz bei Parallelrobotern und die Seilrobotik vorgestellt. Neben der Theorie werden auch praktische Übungen durchgeführt.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<ul style="list-style-type: none"> • Klassifikation und Einordnung von Mechanismen und Mehrkörpersystemen • Rechnergestütztes Aufstellen der Kinematik von Mechanismen • Modellbildung und Simulation von Mechanismen • praktische Übungen mithilfe eines Software in the Loop Systems
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Übungen werden in Form von Kleinprojekten von Studierenden in Teams eigenständig bearbeitet und in der Gruppe präsentiert.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, die Kinematik von Mechanismen eigenständig zu Analysieren und dynamische Modelle zu erstellen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<p>Grundlagen von Mechanismen und Mehrkörpersystemen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Vektorrechnung • Freie Bewegung • Drehbewegung des starren Körpers <p>Kinematik von Mechanismen und Mehrkörpersystemen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbeziehungen kinematischer Ketten • Struktur kinematischer Ketten (Baumstruktur) • Freiheitsgrade und Verallgemeinerte Koordinaten • Bindungen (Aufstellen impliziter Schließbedingungen) • Kinematik von Schleifen • Inverse- und Vorwärtskinematik bei Robotern • Numerische Methoden Praktische Beispiele: Trajektoriengenerator und inverse Kinematik mit Newton-Raphson <p>Dynamik von Mechanismen und Mehrkörpersystemen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lagrange Gleichungen • Dynamik der Baumstruktur • Projektion der Bewegungsgleichungen in den Konfigurationsraum Beispiele: Simulation 5-Bar-Mechanism
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Einige der Übungen werden anhand eines praktischen Demonstrators durchgeführt. Dabei können die Studierenden die Algorithmen in MATLAB/Simulink implementieren und durch den Embedded Coder auf die Zielhardware übertragen. Des Weiteren werden einige Beispiele am Rechner erarbeitet und demonstriert.
Literatur/Lernquellen	<p>Merlet, J.-P.: Parallel Robots, 2. Edition, Springer, 2006</p> <p>Scheinman, V. ; McCarthy, J. M.:Handbooks of Robotics Springer, 2008</p> <p>Nikravesh, P. E.:Planar Multibody Dynamics: Formulation, Programming and Applications. CRC Press, 2007</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.28 305508 Welding

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Jian Feng
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Welding
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse in Werkstoff- und Fertigungstechnik
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übungen/Gruppenarbeit • Workshop (im Schweißlabor)
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Durch die selbstständige Arbeitsweise eignen die Studierende nsich eigenständig ein praxisorientiertes Fachwissen an.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden erschließen sich vertiefte theoretische Kenntnisse sowie deren praktische Anwendung.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben und ausgewählte Themen in Kleingruppen und erlernen so die Fähigkeit zur Teamarbeit. Sie sind in der Lage, mit den Fachbegriffen aus der Vorlesung mit Ingenieurkollegen auf fachlicher Ebene zu kommunizieren.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, Probleme und offene Fragestellungen selbstständig zu erkennen, zu verfolgen und nachhaltig in übergeordnete Strukturen zu integrieren. Die Studierenden können Inhalte der Vorlesungen einordnen und bewerten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<p>1. Practical Information</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Before Welding 3. Gas Nozzle 4. Welding Parameter Settings 5. EN ISO Positions 6. Direction of Travel 7. Weaving 8. Undercut and Sagging 9. Grinding 10. Case Shows <p>2. Welding Metallurgy</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Fusion Welding 3. Gas welding 4. Arc welding 5. High-energy beam welding 6. Heat Flow in Welding 7. Chemical Reactions in Welding 8. Residual Stresses, Distortion, and Fatigue 9. Solidification 10. Cracking 11. The Heat-Affected Zone (HAZ) <ol style="list-style-type: none"> 12. Resistance Welding 13. Solid Phase Welding <p>3. Workshop</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. MIG-/MAG-Welding 2. Robot assisted welding 3. Visual inspection of weld seam
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Schweißtechnik: Schweißen von metallischen Konstruktionswerkstoffen, Klaus-Jürgen Matthäus und Werner Schneider, HANSER • Praxiswissen Schweißtechnik: Werkstoffe, Prozesse, Fertigung, Hans J. Fahrenwaldt und Volkmar Schuler, SPRINGER
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.29 305509 Selected Topics in Applied Research

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jennifer Niessner Prof. Dr.-Ing. Uwe Gleiter
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Selected topics in applied research
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Praxisbeispielen aus Forschung und Entwicklung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Es wird Wissen zu aktuellen Forschungsthemen aus verschiedenen Fachgebieten der Fakultät vermittelt. Dazu zählt z.B. die Themen poröse Medien, der 3D-Druck, Strömungssimulation, Oberflächentechnik.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	In dem forschungsorientierten Fach erwerben die Studierenden Kenntnisse über die Vorgehensweise und Theorie komplexer Forschungsthemen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Komplexe fachbezogene Probleme und Lösungen gegenüber Fachleuten argumentativ vertreten und mit ihnen ggfs. in Expertenteams weiterentwickeln.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	Vorlesungen zu aktuellen Forschungsthemen aus verschiedenen Fachgebieten der Fakultät. Dazu zählten z.B. die Themen poröse Medien, 3D-Druck, Strömungssimulation, Oberflächentechnik und weitere.

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.30 305510 Simulation elektrischer Maschinen

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Harke
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Simulation of electrical machines
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse von Aufbau und stationärem Betriebsverhalten elektrischer Maschinen und Antriebe entsprechend der 4 SWS-Vorlesung "Elektrische Antriebssysteme" aus dem Bachelorstudium.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungsaufgaben, Übungen am Rechner als Teamarbeit mit Präsentation.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind mit wichtigen Methoden und Werkzeugen zur Simulation elektrischer Maschinen und Antriebe vertraut. Sie beherrschen Lösungswege für die Komponentensimulation und sind in der Lage, daraus Ergebnisse für die Simulation auf Systemebene zu extrahieren. Sie kennen Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Simulationsmethoden und Tools im Entwicklungsprozess.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, anhand von Spezifikationen eine elektrische Maschine grob zu dimensionieren. Sie wenden einfache Methoden zur analytischen Berechnung des magnetischen Kreises unter idealisierenden Annahmen an. Sie können eine Wicklung entwerfen. Sie können eine ausgewählte SW zur 2-dimensionalen FEM-Berechnung elektromagnetischer Felder bedienen. Sie sind in der Lage, elektrische Antriebsmaschinen mithilfe dieser SW zu modellieren, zu berechnen und die Ergebnisse auszuwerten. Sie können mithilfe einfacher analytischer Ansätze die numerischen Ergebnisse plausibilisieren.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten Aufgabenstellungen als selbstständige Teams. Sie sind zu arbeitsteiliger Vorgehensweise in der Lage.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<p>Die Vorlesung besteht aus 3 Blöcken: Grundlagen el. Maschinen, Numerische Simulation, Anwendungen</p> <p>Grundlagen elektrischer Maschinen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stationäres Betriebsverhalten und Betriebsgrenzen bei Netzspeisung und bei Versorgung aus Leistungselektronik • Werkstoffe, Verlustmechanismen, Kühlung, Nutzfelder und Streuung • Entwurf mit Kenngrößen • Drehfeldbildung und Drehstromwicklungen • Modellbildung zur Simulation des dynamischen Betriebs <p>Numerische Simulation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Elektromagnetismus • Finite-Elemente-Methode für magnetische Felder • Berechnung von Sekundärgrößen, z.B. Kraft, Drehmoment, Verluste • Wirbelstromprobleme <p>Anwendungen (Beispiele):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spulen • Elektronisch kommutierte Motoren • Asynchronmaschine
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Fetzer, J. + Haas, M. + Kurz, S.: Numerische Berechnungelektromagnetischer Felder, expert Verlag, Bd. 627 Bianchi, N.: Electrical Machine Analysis Using Finite Elements, CRC Press, 2005
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.31 305511 Sonderwerkstoffe

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Uwe Gleiter
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Special materials
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Wissensaufbau im Bereich verschiedener Werkstoffe, wie z.B. Klebstoffe, Keramik, Metal-Matrix-Composites
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Auf Basis des erworbenen Wissens den richtigen Werkstoff für die jeweilige Spezialanwendung auswählen können.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	In Diskussionen zu Sonderwerkstoffthemen eigenständig argumentieren können und Teams zu Sonderwerkstofffragestellungen leiten.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Selbstständig Bauteile aus Sonderwerkstoffen entwickeln und Probleme analysieren können.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	Die Lehrveranstaltung beschäftigt sich mit modernen Werkstoffen, die in den üblichen Werkstoffvorlesungen oft zu kurz kommen: Klebstoffe, Keramik, Metall-Matrix-Composites, Glas, Aerogele, Fasern
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	

Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.32 305512 Wärmeübertragung

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Karsten Wittek
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Heat transmission
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Thermodynamik und Fluidmechanik sind hilfreich aber nicht unbedingte Voraussetzung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen und Präsentationen, Laborvorführungen, Anfertigung von Hausarbeiten.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, komplexe Einrichtungen zur Wärmeübertragung zu berechnen, zu dimensionieren und zu optimieren. Sie erkennen die Problematiken bei unregelmäßigen Flächen und bei zeitlichen Einflüssen auf Wärmeübergangsprobleme.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Begriffsdefinitionen und Abgrenzung der Disziplin • Wärmeleitung (stationär, geometrisch eindimensional) • konvektiver Wärmeübergang (stationär, einphasig) • Bestimmung von Wärmeübergangskoeffizienten, Dimensionslose Kennzahlen • konvektiver Wärmeübergang mehrphasig (Sieden und Kondensieren) • Instationäre Wärmeübertragung • Temperaturstrahlung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Verbrennungsmotoren
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>POLIFKE, W. und J. KOPITZ, 2009. Wärmeübertragung. 2., aktualisierte Auflage. München: Person Verlag. ISBN 978-3-8273-7349-6</p> <p>MAREK, R. und K. NITSCHE, 2010. Praxis der Wärmeübertragung. 2., aktualisierte und erweiterte Auflage. München: Carl Hanser Verlag. ISBN 978-446-42510-1</p> <p>Verein Deutscher Ingenieure, 2013. VDI-Wärmealas. 11., bearbeitete und erweiterte Auflag . Berlin, Heidelberg: Springer Verlag. ISBN 978-3-642-19980-6</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.33 305513 Entrepreneurship Veranstaltungen des HHN-Gründerzentrums

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsnname (englisch)	Entrepreneurship courses of the HHN- Gründerzentrum
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe gewählte Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Mit vielfältigen Veranstaltungs- und Lehrformaten rücken gründungsrelevantes Wissen und Schlüsselqualifikationen für ein erfolgreiches Startup in den Fokus. Die Schwerpunkte liegen in den Bereichen Persönlichkeitsentwicklung, Entrepreneur- und Leadership sowie dem Methodentraining. Dabei wird interdisziplinär, ergebnisoffen und praxisorientiert gearbeitet.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Teilnehmer entwickeln die folgenden Sozialkompetenzen: Kommunikation, Problemlösung, sowie Organisations- und Planungsfähigkeiten, Überzeugungs- und Beeinflussungsfähigkeiten
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden übernehmen die Verantwortung, sowohl selbstständig als auch kooperativ zu arbeiten, ihre Zeit zu organisieren, Initiative zu ergreifen und Selbstdisziplin anzuwenden.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	siehe jeweilige Lehrveranstaltung (diese werden unter https://www.hs-heilbronn.de/STARTKLAR?q=Gründerzentrum oder im Ilias veröffentlicht)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Zur Erreichung der benötigten ECTS-Punkte muss eine benotete Prüfungsleistung, wie Sie für die gewählte Lehrveranstaltung gefordert wird, absolviert und bestanden werden.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.34 305514 Entrepreneurship Veranstaltungen des HHN-Gründerzentrums

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsnname (englisch)	Entrepreneurship courses of the HHN- Gründerzentrum
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe jeweilige Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Mit vielfältigen Veranstaltungs- und Lehrformaten rücken gründungsrelevantes Wissen und Schlüsselqualifikationen für ein erfolgreiches Startup in den Fokus. Die Schwerpunkte liegen in den Bereichen Persönlichkeitsentwicklung, Entrepreneur- und Leadership sowie dem Methodentraining. Dabei wird interdisziplinär, ergebnisoffen und praxisorientiert gearbeitet.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Teilnehmer entwickeln die folgenden Sozialkompetenzen: Kommunikation, Problemlösung, sowie Organisations- und Planungsfähigkeiten, Überzeugungs- und Beeinflussungsfähigkeiten.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden übernehmen die Verantwortung, sowohl selbstständig als auch kooperativ zu arbeiten, ihre Zeit zu organisieren, Initiative zu ergreifen und Selbstdisziplin anzuwenden.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	siehe jeweilige Lehrveranstaltung (diese werden unter https://www.hs-heilbronn.de/STARTKLAR?q=Gründerzentrum oder im Ilias veröffentlicht)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Zur Erreichung der benötigten ECTS-Punkte muss eine benotete Prüfungsleistung, wie Sie für die gewählte Lehrveranstaltung gefordert wird, absolviert und bestanden werden.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.35 305515 Wahlfach einer anderen Fakultät der Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course from other faculties of Heilbronn University
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Wahlfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Wahlfächer sollen die Studierenden befähigen, sichselbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.36 305516 Wahlfach einer anderen Fakultät der Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course from other faculties of Heilbronn University
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Wahlfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Wahlfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.37 305517 Wahlfach einer anderen Fakultät der Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsnname (englisch)	Elective course from other faculties of Heilbronn University
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.38 305518 Wahlfach einer anderen Fakultät der Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsnname (englisch)	Elective course from other faculties of Heilbronn University
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.39 305519 Wahlfach 1 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 1 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.40 305520 Wahlfach 2 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 2 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.41 305521 Wahlfach 3 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 3 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.42 305522 Wahlfach 4 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 4 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.43 305523 Wahlfach 5 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 5 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.44 305524 Wahlfach 6 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 6 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.45 305525 Wahlfach 7 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 7 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.46 305526 Wahlfach 8 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 8 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.47 305527 Wahlfach 9 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 9 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.48 305528 Wahlfach 1 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 1 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.49 305529 Wahlfach 2 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 2 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.50 305530 Wahlfach 3 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 3 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.51 305531 Wahlfach 4 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 4 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.52 305532 Wahlfach 5 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 5 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.53 305533 Wahlfach 6 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 6 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.54 305534 Wahlfach 7 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 7 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.55 305535 Wahlfach 8 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 8 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.56 305536 Wahlfach 9 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 9 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.57 305537 Freies Technisches Wahlfach der Fakultät T1

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Technical elective course Faculty for Mechanics and Electronics
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Das Freie technische Wahlfach soll die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem Hauptstudiumsfach der Fakultät Mechanik und Elektronik anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen. Es handelt sich um ein Fach, das eine geeignete Ergänzung der Studieninhalte darstellt, dem DQR Niveau 7 entspricht und nicht bereits durch das Studienprogramm im Masterstudiengang abgedeckt ist.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.58 305538 Freies Technisches Wahlfach der Fakultät T1

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Technical elective course Faculty for Mechanics and Electronics
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Das Freie technische Wahlfach soll die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem Hauptstudiumsfach der Fakultät Mechanik und Elektronik anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen. Es handelt sich um ein Fach, das eine geeignete Ergänzung der Studieninhalte darstellt, dem DQR Niveau 7 entspricht und nicht bereits durch das Studienprogramm im Masterstudiengang abgedeckt ist.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.59 305539 Seminar Internationale Entwicklungsprojekte

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Meroth
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	
Lehssprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Seminar International development projects
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	1.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Den Studierenden wird einerseits ein Verständnis für die Einbindung der Entwicklungspolitik in globale Strukturen und für die Wirkungsweise entwicklungspolitischer Instrumente vermittelt. Sie verstehen die Ziele, zugrunde liegenden Interessenlagen und Strategien der wesentlichen Akteure und lernen Umfang und Wirksamkeit entwicklungspolitischer Maßnahmen einzuschätzen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden erwerben ein Verständnis für die kulturellen und wirtschaftlichen Unterschiede zwischen der westlichen Welt und dem Zielland. Sie lernen die Potenziale und Qualitäten der Partner einzuschätzen und aus den komplementären Fähigkeiten und Beiträgen einen optimalen Nutzen zu generieren. Sie entwickeln ein Gespür für die Notwendigkeiten und Randbedingungen im Zielland.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, in verteilten interdisziplinären, interkulturellen und räumlich verteilten Teams gemeinschaftlich ein Projekt zum erfolgreichen Abschluss zu führen. Sie erwerben Respekt und Aufmerksamkeit gegenüber den Qualitäten der Partner und die Bereitschaft, Andersartigkeit der Herangehensweise als persönliche Bereicherung zu sehen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden erwerben Problemlösungsfähigkeiten und Konfliktlösungsfähigkeiten und erleben sich selbst als entscheidenden Faktor in Projektteams

Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<p>Die Studierenden entwickeln in interdisziplinären Teams mit Betriebswirtschaftswissenschaftler*innen und Ingenieur*innen im eigenen und im Partnerland Produktideen und Innovationen, die sie bis zu einem gemeinsam vereinbarten Reifegrad vorantreiben. Als Mindestumfang kann angesehen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung einer Produktidee mit einer Machbarkeitsanalyse - Vorlage eines technischen Konzepts - Beitrag zu einer Marktanalyse - Abschätzung der Herstellbarkeit des Produkts im Zielland - Beitrag zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit des Produkts <p>Das Projekt wird von Dozierenden der Partnerhochschulen (HHN und Partner im Entwicklungsland) eng begleitet. Reviews in Form von Vorträgen und Präsentationen dienen der Projektsteuerung und dem frühzeitigen engmaschigen Feedback.</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.60 305540 Technische Machbarkeitsstudie

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Labor
Lehssprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Technical feasibility study
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	3.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.63 305543 Recht für Unternehmer

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Law for entrepreneurs
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M7.1 305581 Produkt- und Qualitätsmanagement

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Klaus Kärcher
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Product and quality management
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Frontalunterricht • Teamarbeit • Recherchen • Firmenkontakte • Normwerke für sich selbst erarbeiten • Anwendung statistischer Methoden bei aktueller Problemstellungen und Übungsblätter
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Kenntnisse, um die typischen Qualitätswerkzeuge in Produktion und QM- Abteilungen einsetzen zu können
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Problemlöse- und Methodenkompetenz, Anwendung statistischer Methoden
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	teamorientierte Erarbeitung Lösungsräume, Darstellung und Präsentation der Ergebnisse
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	selbständige Erarbeitung und Erschließung der Normenwerke
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<p>1. Grundlagen Produkt- und Qualitätsmanagement (Produkt und Qualität, Aufgaben und Sichtweisen des Qualitätsmanagements, Historisches, Qualitätsmanagementsysteme QMS, Qualitätskonzepte und -modelle)</p> <p>2 Qualitätsmethoden (Methoden zum strukturierten Vorgehen, Qualitätswerkzeuge)</p> <p>3 Produktmanagement (Markt-Umfeldanalysen, PLM – ProductLifecycle Management, Produkt Portfolio (-Management))</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Pfeifer, T., Handbuch Qualitätsmanagement, 2007; Schumacher, S., Risikomanagement für die qualitätsorientierte Entwicklung industrieller Dienstleistungen, 2016; Brüggemann, H., & Bremer, P., Grundlagen Qualitätsmanagement, 2015; DIN EN ISO, 9000, 9001, 9004 Qualitätsmanagementsysteme, 2015; VDA-RotbändeKamiske, G. F. Qualitätsmanagement von A bis Z: Erläuterungen moderner Begriffe des Qualitätsmanagements, 2008; Sihn, W., Sunk, A., Nemeth, T., Kuhlang, P., & Matyas, K., Produktion und Qualität, 2016
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M7.2 305582 Führung und Kommunikation

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Matthias Lenz
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Leadership and communication
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, Diskussionen, Präsentation, Verhaltensübungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Generell gilt die Vermittlung von Führungs- und Kommunikationstheorien anhand praktischer Beispiele. Ziel ist es, dass sich die Studierenden kritisch mit Führungstheorien auseinandersetzen können, als auch die von ihnen favorisierten und real-praktizierten Führungstheorien unterscheiden und reflektieren können. Auf dem Hintergrund könnensituationsgerechte Entscheidungen getroffen werden und relevante Führungsinstrumente können angewandt und ihre Anwendung kontrolliert werden.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	praktische Verhaltensübungen und Rollenspiele
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Erwerb von Sozialkompetenzen in den Bereichen Personalmanagement, Grundlagen der Kommunikation, Führung und Konfliktmanagement
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	eigenständige und kritische Reflektion von Führungstheorien und real praktizierten Führungstheorien
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung Personalmanagement • Historische Entwicklung von Führungstheorien • Arbeitspsychologische Grundlagen von Führungsverhalten • Konzepte wirksamer Führung • Führungsinstrumente und ihre Anwendung (im Rahmen von Organisationsentwicklung und Personalentwicklung) • Motivation & Leistung • Grundlagen der Kommunikation: face to face und virtuell • Mitarbeitergespräche führen lernen • Gestaltungstechniken von Teamsitzungen • Konfliktmanagement • Personalauswahl • Moderationstechniken • Projektmanagement und Teams
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Einüben der Theorie durch praktische Verhaltensübungen, Rollenspiele
Literatur/Lernquellen	<p>Thompson, L. (2000). Making the Team. Prentice Hall.</p> <p>Forsyth,D. (1999). Group Dynamics. Brooks, Cole, Wadsworth.</p> <p>Mook,D.G (1996). Motivation: The Organization of Action. New York:Norton</p> <p>Domsch, M; Regnet, E; Rosenstiel, L.v. (2001). Führung von Mitarbeitern. Stuttgart: Schäfer-Poeschel.</p> <p>Dessler, G. (2005)Human resource management. Upper Saddle River, NJ : PearsonEducation.</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul M3 305610 Wahlstudium

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	27.5
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Über eine Auswahl von 3-4 Veranstaltungen haben die Studierenden die Möglichkeit, gemäß der eigenen Interessen ihre Kenntnisse wissenschaftlich zu ergänzen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden erlernen im Wahlstudium je nach gewählten Veranstaltungen vertiefte theoretische Kenntnisse sowie deren praktische Anwendung.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten in Abhängigkeit der gewählten Lehrveranstaltung Aufgaben und ausgewählte Themen in Kleingruppen und erlernen so die Fähigkeit zur Teamarbeit. Sie sind in der Lage, mit den Fachbegriffen aus der Vorlesung mit Ingenieurkollegen auf fachlicher Ebene zu kommunizieren.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Vorlesungsinhalte werden in Abhängigkeit der gewählten Lehrveranstaltungen z.B. durch Übungsaufgaben bzw. Anwendungsbeispielen eigenständig vertieft. Die Studierenden können Fragestellungen der Vorlesungen einordnen, erkennen, formulieren und lösen. Sie sind in der Lage, relevante Information zu sammeln, zu bewerten und selbstständig zu interpretieren.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorkenntnisse in den entsprechenden Fächern aus dem Bachelorstudium werden dringend empfohlen.
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M1.1 305411 Ausgewählte Kapitel "Mathematik 1"

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Priska Jahnke
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Selected topics Mathematics 1
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 32,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	32,5
Workload - Selbststudium	30
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	mathematische Kenntnisse eines Bachelorstudiums
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der höheren Mathematik bezogen auf das Ingenieurwesen. Die Studierenden sind in der Lage, die gewonnenen Erkenntnisse in andere Teilgebiete oder Anwendungen zu transferieren. Sie verfügen über Abstraktionsvermögen und die Fähigung zum Erkennen von Analogien und Mustern. Sie sind zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken in der Lage. Am Modell der linearen Regressionsanalyse werden die Studierenden in die stochastische Denkweise eingeführt.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden beherrschen den Umgang mit zweidimensionalen Messreihen, empirischen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen. Sie sind in der Lage, Regressionsgeraden zu ermitteln und im linearen Regressionsmodell zu schätzen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen in Gruppen zu arbeiten und Lösungsvorschläge zu diskutieren.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, Fachliteratur zu verstehen und so ihr erworbene Wissen auf dem Gebiet der Regressionsanalyse anhand von Literatur im Selbststudium zu erweitern.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	Einführung in die Regressionsanalyse: • Wahrscheinlichkeitsverteilungen • bedingte Wahrscheinlichkeitsverteilungen • Regressionsgerade der Grundgesamtheit • Schätzen im linearen Regressionsmodell
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Ausgewählte Kapitel der Mathematik im Studiengang Maschinenbau (Bachelor)
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	-Beichelt, Stochastik für Ingenieure -Bosch, Elementare Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie -Bosch, Elementare Einführung in die angewandte Statistik -Sell, Vorlesungsskript
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M1.2 305412 Ausgewählte Kapitel "Mathematik 2"

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Nikolas Akerblom
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Selected topics Mathematics 2
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	32,5
Workload - Selbststudium	30
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	mathematische Kenntnisse eines Bachelorstudiums
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Beherrschung mathematischer Kenntnisse in einem fortgeschrittenen Gebiet der Ingenieurmathematik. Die Studierenden sind in der Lage, die gewonnenen Erkenntnisse in andere Teilgebiete oder Anwendungen zu transferieren. Sie verfügen über Abstraktionsvermögen und die Befähigung zum Erkennen von Analogien und Mustern. Sie sind zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken in der Lage.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Beherrschung mathematischer Kenntnisse in einem fortgeschrittenen Gebiet der Ingenieurmathematik. Die Studierenden verfügen über Abstraktionsvermögen und die Befähigung zum Erkennen von Analogien und Grundmustern. Sie sind zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken in der Lage.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen in Gruppen zu arbeiten und Lösungsvorschläge zu diskutieren.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden können Probleme mit mathematischem Bezug einordnen, erkennen, formulieren und lösen. Sie sind in der Lage relevante Information zu sammeln, zu bewerten und zu interpretieren. Diese Vorgehensweisen beherrschen sie selbstständig.

Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<p>Verschiedene Themen der Ingenieurmathematik nach Auswahl durch Dozent*in.</p> <p>Mögliche Vorlesungsinhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drehungen in zwei und drei Dimensionen (komplexe Zahlen, lineare Abbildungen, Drehmatrizen, Quaternionen) • Funktionentheorie und konforme Abbildungen (komplexe Zahlen, komplexe Funktionen, Ableitung, Integral, konforme Abbildungen)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</p> <p>Beispiele:</p> <p>Papula: Band 1, 2, 3 Burg, Haf, Wille: Diverse Bände</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M1.3 305413 Design of Experiments

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Carsten Pargmann
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Design of experiments
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	32,5
Workload - Selbststudium	30
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Übungen im Hörsaal • Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, Bearbeitung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Verfahren der Statistischen Versuchsplanung zur Analyse und zur Optimierung von Prozessen und Produkten anzuwenden. Sie lernen, diese Methoden insbesondere für Entwicklungsprozesse von Komponenten, Systemen und Anlagen im Bereich des Maschinenbaus, der Kfz-Technik, der Mechatronik und der Elektronik an Beispielen anzuwenden.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden erlangen fachliche und methodische Kenntnisse der Versuchsplanung zum Verständnis ingenieurwissenschaftlicher Methoden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben und ausgewählte Themen und kommunizieren über die Inhalte.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können Probleme mit Versuchscharakter einordnen, erkennen, formulieren und lösen. Sie sind in der Lage, relevante Information zu sammeln, zu bewerten und zu interpretieren.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Statistischen Versuchsplanung • Voll- und teilstatistische Versuchspläne • Box-Behnken und CCD-Versuchspläne • Optimale Versuchspläne • Auswertemethoden von Versuchsplänen • Grundlagen der mathematischen Statistik • Varianzanalyse
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Douglas Montgomery: "Design and Analysis of Experiments"</p> <p>George E. P. Box, J. Stuart Hunter, William G. Hunter: "Statistics for Experimenters: Design, Innovation, and Discovery"</p> <p>Karl Siebertz, Thomas Hochkirchen, David van Bebber: „Statistische Versuchsplanung“</p> <p>Wilhelm Kleppmann: „Versuchsplanung: Produkte und Prozesse optimieren“</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M1.4.1 305415 Digitale Filter

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Norbert Reifschneider
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Digital filters
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	32,5
Workload - Selbststudium	30
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorkenntnisse in folgenden Bereichen sind vorteilhaft: <ul style="list-style-type: none">• Programmierbare Logikbausteine• Grundlagen der Programmierung• Integraltransformation, Beschr. elektr. Signale im Zeit- und Frequenzbereich
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Fallbeispielen und eingestreuten praktischen Übungen

Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können elektrische Signale im Zeit- und Frequenzbereich mathematisch beschreiben. Sie kennen das Abtasttheorem und können eine gegebene Zeitfunktion mittels Integraltransformation in den Frequenzbereich transformieren. Sie kennen die z-Transformation und können diese zur Beschreibung und zur Berechnung der Resultate nach Anwendung von Filterfunktionen auf zeitdiskrete, abgetastete Signale anwenden. Die Grundstruktur digitaler Filter ist ihnen vertraut und es ist ihnen bekannt, dass die Grundfunktion eines digitalen Filters die Faltung ist. Sie kennen verschiedene Näherungsverfahren zur Bestimmung der Filterkoeffizienten, können diese aus vorgegebenen Filtereigenschaften berechnen und die Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren in bestimmten Anwendungsfällen beurteilen. Sie sind in der Lage, die Stabilität rekursiver Filter zu beurteilen und kennen die aus der begrenzten Genauigkeit realer Systeme resultierenden Probleme bei grenzstabilen Systemen. Sie wissen, dass es verschiedene hardwaretechnische Strukturen digitaler Filter gibt und können z.B. die kanonischen Strukturen zur Minimierung des Hardwareaufwandes entwerfen. Sie kennen ferner die Realisierungsmöglichkeiten digitaler Filter z.B. in FPGAs oder DSPs und können deren Leistungsgrenzen sowie ihre Eignung in bestimmten Problemsituationen beurteilen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden erlangen fachliche und methodische Kenntnisse der Digitalen Filter zum Verständnis ingenieurwissenschaftlicher Methoden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben und ausgewählte Themen in Kleingruppen, präsentieren diese und kommunizieren über die Inhalte.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können Problemstellungen einordnen, erkennen, formulieren und lösen. Sie sind in der Lage relevante Information zu sammeln, zu bewerten und zu interpretieren. Diese Vorgehensweisen können sie selbständig.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Integraltransf. allgemein • Abtastung, Dirac-Impuls, Abtasttheorem • z-Transf., grafische Darst. als Abbildung in zwei Ebenen • Regeln für die z-Transf., math. Beh. von Signalen • Prinzipieller Aufbau digitaler Filter • Si- Korrekturfilterung • Frequenzselektive Filter • Arithm. Grundf. in digit. Filtern, Schaltungsregeln • Allg. Grundstruktur digitaler Filter • Begriffe der Systemtheorie, Superpositionsprinzip • Zustandsgl. digitaler Filter, Übertragungsfunktion • Kanonische Direktstrukturen • Transversale und rekursive Filter • Entwurfsbeispiele digitaler Filter aus einf. analogen Filterstrukturen • Frequenz- und Phasengang digitaler Filter, Periodizität, Impuls- und Sprungantwort • Pol- Nullstellenentw., Bilineartransf., Stabilitätskriterium
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Hardware-Software-Codesign, Embedded Systems
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Reifschneider, Norbert: Skript (Foliensammlung) zur Vorlesung, über ILIAS herunterzuladen</p> <p>Föllinger, Otto: Laplace,- Fourier- und z-Transformation; Hüthig Verlag, Heidelberg, 2000</p> <p>Kammeyer, Karl-Dirk; Kroschel, Kristian: Digitale Signalverarbeitung; Teubner Verlag, Stuttgart, 1998</p> <p>Daniel Ch. Von Grünigen: Digitale Signalverarbeitung, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München 2001</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M1.4.2 305416 Numerische Methoden / Optimierungsmethoden

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Uwe Gleiter
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Numerical methods / Optimization methods
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	32,5
Workload - Selbststudium	30
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	siehe Modulbeschreibung
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<p>Den Studierenden werden anhand von Einzelvorträgen aus Forschung und Industrie verschiedene numerische Methoden und Optimierungsmethoden erklärt. Beispielhafte Themen sind:</p> <p>Numerische Stabilisierung von mechanischen Systemen mit Zwangsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none">• Finite-Differenzen mit verschiedenen Arten von Randbedingungen und Neumann-Stabilitätsanalyse• Finite-Volumen• Numerik dünner flider Filme• Magnetfeldsimulation von Sensoren und deren Optimierung• Mechanische Bauteilloptimierung unter Berücksichtigung herstellungsinduzierter Eigenschaften• Algorithmen zur Optimierung, z.B. Levenberg-Marquardt <p>Allen Einzelthemen starten mit einem großen theoretischen Anteil und sollen dann die Anwendung an konkreten Praxisbeispielen verdeutlichen.</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M1.5 305421 Research Management

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Research management
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	only selectable in the focus Research or Entrepreneurship
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Interactive Lecture • Team Work • Independent studies and self-tuition • Project work • Student presentation and peer-group discussion
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Students will be in a position to fully understand the principles and requirements guiding in research work.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	students will be in a position to fully understand the principles and requirements guiding in research work
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Participants will develop the following skills: Communication, Problem Solving, and Organizational-, Planning-, Persuasion- and Influencing Skills.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Participants take responsibility to work independently as well as cooperatively, to connect with professionals, to organise their time, to take initiative and to apply self-discipline.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Scientific writing• Scientific Presentation and Visualization• scientific literature and patent search• generating ideas• intellektuell property• managing a research project / managing a PhD• research strategy• research funding (applying for a research proposal / Strategic Reserach in BW)• safeguarding good scientific practice (DFG 19 Guidelines)• from research to development in industry• An understanding of when research is contributing to shared knowledge Design of the research process• Dealing with uncertainty in research planning• Tools required for creative research
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Guest lecture introducing students to online literature research and the library databases available at Heilbronn University.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.1 305441 Abgasnachbehandlung

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Hermann Koch-Gröber
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Exhaust gas treatment
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 32,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Siehe Modulbeschreibung
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	Diese Vorlesung stellt eine Basis dar, damit Absolventen im komplexen Feld der Abgasnachbehandlung eine Ingenieurtaetigkeit erfolgr. aufnehmen koennen. Diese kann sowohl daten- oder modellorientiert als Applikationsingenieur(in) oder Funktionsentwickler(in) typischerweise bzgl. Steuergeraeten, aber auch hardwareorientiert in Auslegung und Entwicklung von Teilsystemen erfolgen. Auch fuer Tätigkeiten über die Entwicklung hinaus, z. B. Management technischer Projekte u. technischer Vertrieb wird die Wissensbasis gelegt. Es gilt, eine Master-Thesis in diesem Bereich wissensmaessig vorzubereiten. Hervorzuheben sind die hier erworbenen Kenntnisse für die effektive Zusammenarbeit mit Spezialisten: Zentrale Prinzipien der Abgas-Gesetzgebungen für Kooperation mit System- und Motorentwicklern, Grundlagen der Kinetik von chemischen Reaktionen sowie deren Katalyse für die Zusammenarbeit mit Chemikern, Basis der Substrate und Gehäuse für den Austausch mit Produktions- und Materialspezialisten.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.2 305442 Advanced Suspension Systems

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Georg von Tardy-Tuch
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced suspension systems
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Kinematics and Kinetics • Axle Concepts (e.g. ASE KFZ-Technik II) • Materials
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • lecture with presentation • preparation and post-processing of the given lectures
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> • material requirements in automotive applications (stress, strain, fatigue) • kinematics and elastokinematics of suspension systems (toe, camber, cambergain, antisquad, antidive, etc.) • special applications (inerter, pitch link, heave roll, etc.)
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Students will gain a deeper insight in kinematics, material choices and dynamic behavior of suspension systems. Beside cost efficient designs, an understanding of more elevated and advanced technologies is achieved.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Participants practice creating and giving a short technical presentation in small groups, based on research and technical analysis.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Students will be enabled to analyze suspension kinematics and understand their function and benefits.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none">- material considerations- kinematic suspension design- dynamic suspension elements- elastokinematic elements- kinematic vehicle behavior- kinematic suspension analysis
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Aktive Fahrwerksysteme
Sonstige Besonderheiten	Lecture will be held in English
Literatur/Lernquellen	<p>Trzesniowski <i>Rennwagentechnik</i></p> <p>Heißing&Ersøy <i>Fahrwerkhandbuch</i></p> <p>Matschinsky <i>Radführung der Straßenfahrzeuge</i></p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.3 305443 Aktive Fahrwerksysteme

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Georg von Tardy-Tuch
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Active chassis systems
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlegende Kenntnisse auf Bachelor-Niveau in <ul style="list-style-type: none"> • technische Mechanik • Kraftfahrzeugtechnik
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Integrierte Übungen • Gruppen-Kurzvortrag • Eigenständige Vor- und Nachbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> • Was macht ein System zu einem aktiven System? • Anhand von Bremse und Lenkung verstehen und vertiefen Sie Anforderungen, Funktion und Möglichkeiten aktiver Fahrwerksysteme.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Konzeption und Reflektion von sicherheitsrelevanten Systementwürfen
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Erarbeitung von Problemlösungen, systemisches Denken
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Sie vertiefen Ihr systemisches Denken anhand von Beispielen aus dem Fahrwerksbereich. Anhand einfacher Überlegungen und Rechnungen üben Sie die Dimensionierung und Grobauslegung von Systemen unter Beachtung gesetzlicher Anforderungen
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none">- Funktionsweise von Bremssystemen- Aktive bremsenbasierte Systeme (ABS, EBV, ASR, ESP)- Funktionsweise von Lenksysteme (HPS, EPS, HAL)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Advanced Suspension Systems
Sonstige Besonderheiten	Vorlesung auf Deutsch, Vortragssprache wird vom Dozenten bei Bedarf auf Englisch umgestellt
Literatur/Lernquellen	<p>Robert Bosch GmbH <i>Sicherheits- und Komfortsysteme</i></p> <p>Robert Bosch GmbH <i>Brakes, Brake Control and Driver Assistance Systems</i></p> <p>Breuer, Rill <i>Bremsenhandbuch</i></p> <p>Reif <i>Fahrstabilisierungssysteme und Fahrerassistenzsysteme</i></p> <p>Pfeffer, Harrer <i>Lenkungshandbuch</i></p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.4 305444 Ausgewählte Kapitel "Fahrzeugantriebe"

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Karsten Wittek
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Selected topics in automotive drives
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Eine formale Voraussetzung für die Teilnahme besteht nicht. Der Besuch der Vorlesung "Internal combustion engines / Verbrennungsmotoren" ist allerdings hilfreich.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen Durchführung von Versuchen an Wasserstoffmotoren Ausarbeitung eines Versuchsberichtes in Eigenarbeit Vorstellung der Ergebnisse durch die Studenten
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Wie leisten Verbrennungsmotoren betrieben mit Wasserstoff und anderen regenerativ erzeugten Kraftstoffen einen wichtigen Beitrag zur Dekarbonisierung? Was sind die wesentlichen Zusammenhänge beim Brennverfahren insbesondere bei Betrieb mit Wasserstoff? Wie funktioniert das mechatronische System „Motor“? Wie kann das Betriebsverhalten eines Motors auf dem Motorenprüfstand charakterisiert und optimiert werden?
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Im Rahmen von Prüfstandsversuchen und der nachfolgenden Versuchsauswertung müssen messtechnische Grundlager vertieft und angewendet werden. Im Zuge der Diskussion der Ergebnisse wird das Recherchieren in wissenschaftlichen Publikationen vertieft.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studenten bearbeiten komplexe experimentelle Aufgaben in der Gruppe, was eine entsprechende Abstimmung und Zuverlässigkeit untereinander erfordert.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Ein Teil der Lehrinhalte ist im Selbststudium anzueignen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<p>Gewinnung regenerativer Kraftstoffe, insbesondere H2</p> <p>Wiederholung von Grundlagen zur Motorentechnik, insbesondere Betriebskenngrößen, Verbrennung, Ladungswechsel, Aufladung</p> <p>Prüfstandstechnik, insbesondere Verbrennungsdiagnostik</p> <p>Besonderheiten H2-Brennverfahren</p> <p>Neue Technologien: Variable Verdichtung, Wasserstoffdirekteinspritzung</p> <p>Motormanagement: Füllungserfassung, Ladedruckregelung, Phasensteuerung, Momentenstruktur, Zündung, Klopfregelung, Lambdaregelung, Tankentlüftung, Abgasnachbehandlung, Diagnose</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Abgasnachbehandlung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Heywood JB. Internal Combustion Engine Fundamentals. 2nd ed. McGraw Hill; 2018.</p> <p>Basshuysen R. Handbuch Verbrennungsmotor. 8. Aufl. Springer; 2017.</p> <p>Merker, Teichmann. Grundlagen Verbrennungsmotoren. 7. Aufl. Springer, 2015.</p>
Terminierung im Stundenplan	siehe StarPlan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M2.5 305445 Autonomous Systems: Architecture and Planning

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Raoul Zöllner
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Autonomous systems: architecture and planning
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungsaufgaben und Fallbeispielen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verfügen über ein umfassendes und spezialisiertes Wissen auf dem neuesten Erkenntnisstand im Bereich Architecture and Planning.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über autonome Systeme • Architekturen autonomer Systeme • Eigenschaften, Vorteile, Nachteile verschiedener Auslegungen • Planer • Introduction to autonomous systems • architectures of autonomous systems • Characteristics, strengths & weaknesses of different set-ups • Planning)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	

Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Wird in der ersten Lehrveranstaltung bekannt gegeben
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	..

Veranstaltung M2.6 305446 Autonomous Systems: Deep Learning

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Autonomous systems: deep learning
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnis mindestens einer Programmiersprache. Wir werden Python (mit numpy) verwenden, das eine Ähnlichkeit zu MATLAB hat. Sie erhalten eine Einführung in Python, da es eine wichtige Rolle in dem Bereich des maschinellen Lernens spielt.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> •Vorlesung im Stil eines Tutoriums: Theoretische Inputs werden in praktischen Übungen direkt angewendet •Einführung in häufig verwendete Werkzeuge wie: Tensorflow, Python, Scikit-Learn, Numpy •Hausaufgaben: Implementierung eigener Deep-Learning-Projekte (z. B. Aufbau eines Netzwerks für Bildklassifizierung, Stimmungsanalyse, Parametervorhersage) •Selbststudium: Vorbereitung und Nachbearbeitung von Vorträgen und Übungen

Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Autonome Systeme müssen ohne die Notwendigkeit einer menschlichen Interaktion sinnvoll handeln. Dies bedeutet, dass Menschen durch Computer und (intelligente) Software ersetzt werden müssen. Allerdings gibt es Aufgaben, die Menschen durch einfache Intuition tun, die aber schwer zu modellieren und ziemlich komplex für Computer sind, z.B. das Verständnis von Sprache, das Erkennen von Objekten in einer Szene usw.</p> <p>In den letzten Jahren hat sich Deep Learning zu einem sehr erfolgreichen Ansatz entwickelt, um diese Probleme zu lösen, und es ist zu einer Schlüsseltechnologie in der Sensordateninterpretation für automatisierte Fahrzeuge geworden. Dieser Kurs vermittelt die Grundlagen dieser faszinierenden Technik und die Werkzeuge, um damit direkt in die Praxis zugehen. Darüber hinaus konsolidiert er das theoretische Know-how durch kleine Projekte, die als Hausaufgabe erledigt werden. Damit ist sichergestellt, dass die Teilnehmer Deep Learning auf reale Probleme anwenden können.</p> <p>Der Kurs ist - mit Absicht - so entworfen, dass er mit den neuesten Forschungsarbeiten, Vorlesungen der großen Universitäten und den Werkzeugen der Unternehmen in diesem Bereich konsistent ist. So vermittelt er das Wissen zum erfolgreichen Selbststudium. Er ergänzt den Kurs "Autonomous Systems: Perception and Situation Understanding", der eine breitere Sichtweise hat und auch Hardwareanforderungen an Sensor-Setups abdeckt.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Deep Learning und wie es sich zur KünstlichenIntelligenz, Maschinellem Lernen usw. abgrenzt • Einführung in Python, Bibliotheken und Werkzeuge zur Datenaufbereitung • Neuronale Netze (Einführung, Gradientenabstieg, Backpropagation, ...) • Projektanwendungsfeld: Parametervorhersage • Convolutional Neural Networks (...) • Projektanwendungsfeld: Objekterkennung in Bildern • Recurrent Neural Networks (...) • Projektanwendungsgebiet: Stimmungs-Analyse / Sprachverständnis • Generative Adversarial-Networks (...) • Projektanwendungsfeld: Bildgenerierung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none">• Andrew W. Trask: Grokking Deep Learning, Manning Publications, 2018. ISBN: 9781617293702, Available before publication date under: https://www.manning.com/books/grokking-deep-learning• Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville: Deep Learning, the MIT Press, 2016. ISBN: 9780262035613, Available online: http://www.deeplearningbook.org/• Stanford course on CNNs: http://cs231n.github.io/ https://www.youtube.com/playlist?list=PLkt2uSq6rBVctENoVBg1TpCC7OQi31AIC
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.7 305447 Autonomous Systems: Path Planning and Control

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Frank Tränkle
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehssprache	Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Autonomous systems: path planning and control
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Basic knowledge on Bachelor level in • modeling dynamic state-space models • frequency-response-based design of PID controllers • procedural programming • team work
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	This course is organized in two sections: • lecture with integrated exercises • lab projects in teams As part of the lab projects, automated driving functions are implemented in simulation scenarios, on Mini-Auto-Drive (see https://asert.hs-heilbronn.de) or on vehicle prototypes.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	The participants gain interdisciplinary knowledge in modeling / programming vehicle dynamics, speed controllers and path following controllers. The participants learn how to apply ROS* on Linux as the simulation and control environment for autonomous driving. The participants learn how to program software components of ROS required for vehicle dynamics simulation and path following control either in C++ or MATLAB/Simulink. *ROS = Robot Operation System, which is widely used as a prototyping platform for autonomous driving and robotics in the industries
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	The participants gain the knowledge on how to apply simulation models, speed and path following controllers in driving scenarios, such as race tracks, parking, crossroads, roundabouts etc.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	The participants develop solutions in a highly complex context as team work and are able to define, implement and sustain interfaces to collaborating teams.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	The participants are able to design, implement and test complex software systems for automated driving in individual responsibility.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • software architecture of automated driving functions • introduction to modeling and simulation of dynamic state-spacemodels in C++ or MATLAB/Simulink • modeling and simulation of vehicle dynamics in C++ or MATLAB / Simulink • definition of reference paths using track segments and splines • design of speed and path following controllers • programming / modeling and testing path following controllers in C++ or MATLAB / Simulink • application of the simulation models, speed and path following controllers in driving scenarios, such as race tracks, parking, crossroads, roundabouts etc • team work in lab projects
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Frank Tränkle: Autonomous Systems: Path Planning and Control, English Manuscript, Hochschule Heilbronn, 2021</p> <p>Frank Tränkle: Modellbasierte Entwicklung mechatronischer Systeme: mit Software- und Simulationsbeispielen für autonomes Fahren, DeGruyter Studium, Taschenbuch, 2021</p> <p>Breymann, U.: C++: eine Einführung. Hanser München, 2016</p> <p>Stroustrup, B.: Eine Tour durch C++: Die kurze Einführung inden neuen Standard C++11, Hanser München, 2015</p> <p>Website http://www.ros.org</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	...

Veranstaltung M2.8 305448 Autonomous Systems: Perception and Situation Understanding

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Raoul Zöllner Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehssprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Autonomous systems: perception and situation understanding
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	•Kenntnis mindestens einer Programmiersprache (höchstwahrscheinlich wird MATLAB / Python oder C je nach Projekt verwendet)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	•Vorlesung mit praktischen Übungen •Experimente mit Sensoraufbauten am Testfahrzeug in der Projektarbeit •Arbeiten an verfügbaren Datenbanken / vorverarbeiteten Daten •Vorbereitung und Nachbereitung der Vorlesungen, selbstverantwortliches Lernen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden lernen die Grundlagen der Perzeptionssysteme, beginnend bei der Architektur, einschließlich der Sensorkalibrierung bis hin zur Darstellung der verarbeiteten Daten in einem Umfeldmodell. Damit wird vermittelt, wie ein Sensor-Setup für ein automatisiertes Fahrzeug aussieht (und warum dies der Fall ist). Darüber hinaus wird die Art und Weise der Verarbeitung der Daten zum Szenenverständnis vermittelt. Dieser Kurs ergänzt den Kurs "Autonome Systeme: Deep Learning", der einen detaillierten Einblick in die Dateninterpretation über Deep Learning (für verschiedene Anwendungen) gibt. Im Vergleich dazu bietet dieser Kurs eine breitere Sicht auf die Sensoren und Sensor-Technologien, einschließlich der Hardware-Setups, ist aber stärker auf die Anwendung des Automatisierten Fahrens und der Advanced Driver Assistance Systems ausgerichtet.

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	see module description
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	see module description
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	see module description
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Overview on Advanced Driver Assistance Systems and automated driving • Sensors for perception of environment • Calibration: sensors as measuring tools, Transformation of sensor data • Recording 3D data and movements • Object identification in sensor data • Object-Tracking • Überblick über Advanced Driver Assistance Systems und automatisiertes Fahren • Sensoren für die Umfeld-Wahrnehmung • Kalibrierung: wie man Sensoren als präzise Messgeräteeinsetzt, Transformation: von Sensor-Daten in die reale Welt • Wie man 3D-Daten und Bewegung aufnimmt • Identifizieren von Objekten in Sensordaten • Object-Tracking • Von Object-Tracks zum Umfeldmodell • Ausblick: Wie kann man das Umfeldmodell interpretieren?
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Hartley, Zisserman: Multiple View Geometry in Computer Vision, Cambridge University Press, 2004. ISBN:978-0521540513 • Winner, Hakuli, Lotz, Singer (Editors): Handbook of Driver Assistance Systems, Springer, 2015. ISBN: 978-3319123516; German edition: Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer, 2015. ISBN 978-3658057336
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	...

Veranstaltung M2.9 305449 Computergrafik und Multimedia

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Meroth
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Computer graphics and multimedia
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Die Vorlesung enthält einen theoretischen Teil und ein Projektlabor. Im theoretischen Teil lernen die TeilnehmerInnen die Grundlage der Anzeigetechnik, Grafikformate und Rendering (Computergrafik). Im Projektlabor erstellen sie Software und graphische Szenarien, Spielewelten, Visualisierungen etc. Den Abschluss bildet eine Präsentation.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Teilnehmer kennen die Grundlagen der Computergrafik (Grafikformate, Visuelle Kommunikation, Modellierung, Rendering) in den gelehrtenden Inhalten (s. dort)
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die TeilnehmerInnen sind in der Lage, selbst eine 3D-Welt zu generieren und haben Erfahrung in der Programmierung von 3D-Grafik-Engines.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die TeilnehmerInnen erarbeiten sich hochkomplexe Zusammenhänge im Team und sind in der Lage, die Schnittstellen zu Nachbarteams zu definieren, umzusetzen und die Umsetzung konsistent zu halten.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die TeilnehmerInnen sind in der Lage, in Eigenverantwortung komplexe Softwaresysteme zu planen und in Teilen umzusetzen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Grundlagen der 3D Grafik • Farbenlehre • Rastergrafik: Formate, Techniken, Darstellung • Vektorgrafik (2D): Formate, Berechnung, Transformationen, Darstellung • 3D Grafik: Modellierung, Formate, Berechnung, Transformationen • Rasterization, Ray-Tracing • Beleuchtung • Oberflächendarstellungen • Grafikengines
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Die Veranstaltung wird als Modul für Gaststudierende angeboten und findet bei Bedarf in englischer Sprache statt.
Literatur/Lernquellen	<p>Website: http://www.scratchapixel.com/</p> <p>Schiele, H.G. : Computergrafik für Ingenieure - Eine anwendungsorientierte Einführung Springer Heidelberg 2012 ISBN: 978-3-642-23842-0 (Print) 978-3-642-23843-7 (Online) - Available online at HHN</p> <p>Klawonn, F.: Introduction to Computer Graphics Using Java 2D and 3D Springer, Heidelberg, 2008 ISBN: 978-1-84628-847-0 (Print) 978-1-84628-848-7 (Online) - available online at HHN</p> <p>Aktuelle Liste mit sehr vielen Einträgen wird den Studierenden über eLearning zur Verfügung gestellt.</p>
Terminierung im Stundenplan	Theorieteil und Präsentationen werden in Abstimmung mit den Teilnehmern geblockt.
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M2.10 305450 Digitale Signalverarbeitung und Mustererkennung

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Volker Stahl
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Digital signal processing and pattern recognition
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Grundlagen auf dem Niveau eines Bachelor Abschlusses in einem ingenieurwissenschaftlichen Studium, insbesondere komplexe Zahlen, Fourier Reihen, Fourier Transformation • Programmierkenntnisse
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Übungen • Vorlesungsbegleitendes Projekt
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden erwerben die Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen Zeit- und Frequenzbereich zur Formulierung und Lösung von Problemen. Sie wissen, wie man durch Abtastung und Signalrekonstruktion zwischen analoger und diskreter Darstellung wechselt und damit Aufgaben effizient im Digitalrechner lösen kann.</p> <p>Die Studierenden verstehen die grundlegenden Ansätze zur Klassifikation von Signalen. Sie beherrschen die hierfür relevanten statistischen Grundlagen und Schätzverfahren.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden können Probleme der Signalverarbeitung wiez.B. Filter, Änderung der Abtastfrequenz, Modulation, usw. lösen und ihr Wissen auf neue Aufgabenstellungen übertragen. Sie sind in der Lage, Systeme der Mustererkennung zu realisieren, deren Aufwand und Machbarkeit abzuschätzen sowie bestehende Systeme zu bewerten. Theoretische Verfahren und Algorithmen der Signalverarbeitung und Statistik können Sie hierfür anwenden.</p>

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten ein vorlesungsbegleitendes Projektin einem Team. Da der Aufwand für eine Person zu hoch ist, werden Teamfähigkeit und Sozialkompetenz eingefordert und vertieft.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden wenden das in der Vorlesung erworbene Wissen auf die Lösung einer größeren Projektaufgabe an. Neben dem Verstehen und Nacharbeiten der Vorlesungsinhalte und der Umsetzung der mathematischen Verfahren in Software ist hierzu auch Literaturarbeit erforderlich. Dies erfordert ein hohes Maß an Selbstständigkeit, Eigenverantwortung und Zeitmanagement.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> •Faltung •Dirac Impuls •Fourier Reihen •Fourier Transformation •Modulation •Abtasttheorem, Aliasing •Signalrekonstruktion •Digitale FIR Filter •Diskrete Fourier Transformation •Schnelle Fourier Transformation (FFT) •Schnelle Faltung mit FFT •Projekt Signalübertragung mit Modulation •Matchingverfahren mit nichtlinearer Zeitverzerrung •Graphsuchverfahren •Statistische Modelle und Klassifikation •Hidden Markovmodelle •Viterbi Training •Maximum Likelihood Parameterschätzung •Vektorquantisierung, LBG Algorithmus, Annealing •Dekorrelation •Projekt Spracherkennung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> •A.V. Oppenheim, R.W. Schafer, Discrete Time SignalProcessing, Prentice Hall, 1989 •J.H. McClellan, R.W. Schafer, M.A. Yoder, Signal ProcessingFirst, Pearson 2003 •G.A. Fink, Mustererkennung mit Markov-Modellen, Teubner2003 •K. Bosch, Elementare Einführung in dieWahrscheinlichkeitsrechnung, Vieweg 2010 •K. Bosch, Elementare Einführung in die angewandte Statistik,Vieweg 2010 •T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman, The Elements ofStatistical Learning, Springer 2001
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M2.11 305451 EMV in elektronischen Systemen

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Peter Reiser
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	EMC for electronic systems
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übungen und Präsentationen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind vertraut mit den elektromagnetischen Phänomenen, die in elektronischen Geräten zu Fehlfunktionen führen oder die Funktion anderer Geräte beeinträchtigen können. Sie können die davon ausgehenden Effekte beschreiben und geeignete Gegenmaßnahmen entwickeln.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Definition der EMV, Beeinflussungsmodell • Elektromagnetische Felder und Wellen (Grundlagen) • Abstrahlung (Emission) und Einstrahlung (Immunität) • Kopplungseffekte, leitungsgebunden, strahlungsgebunden • EMV gerechte Auslegung von Leiterkarten • Elektrostatische Entladung (ESD) • Schirmungstechnik • Einführung in EMV Mess- und Prüftechnik • CE-Zeichen

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none">• Schwab, Adolf, J., Kürner, Wolfgang: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2011• Stotz, Dieter: Elektromagnetische Verträglichkeit in der Praxis, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013• Gonschorek, Karl-Heinz: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005• Franz, Joachim: EMV, Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, 5. Auflage, Springer Vieweg 2013• Wolfsperger, Hans: Elektromagnetische Schirmung, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2008
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.12 305452 Fahrdynamik Elektromobiler Systeme

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Daberkow
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Driving dynamics of electromobile systems
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse in Kraftfahrzeugtechnik, Fahrzeugantrieben, Fahrzeugdynamik, Messtechnik und Messdatenverarbeitung mit MATLAB/Simulink, Interesse an Elektromobilität
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Kombinierte Vorlesungs/Laborveranstaltung mit integrierten Fallbeispielen (sogenannte Explorationen), die für systemische Betrachtung von Elektrofahrzeugen typisch sind.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erlernen, typische Messgrößen von Elektrofahrzeugen (Ströme, Spannungen, Ladezustand, ...) an einem Fahrzeug zu erfassen, zu verarbeiten und zu bewerten. Für reale Fahrprofile werden dynamische Modelle für das Fahrzeug aufgestellt und mit den Messergebnissen für die Profile abgeglichen. Die Studierenden werden auch befähigt, z.B. Ladekennlinien zu analysieren und hinsichtlich des Wirkungsgrades zu bewerten.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Als Methodenkompetenz können die Studierenden zur Lösung der Laboraufgabenstellungen ihre erlernten Kenntnisse der Anwendungssoftware MATLAB einsetzen und weiter ausbauen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Gemeinsames Problemlösen und Argumentieren stärkt die Sozialkompetenz. Das Lösen von Übungsaufgaben im Selbststudium erhöht die Selbstständigkeit der Studierenden.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Das Bearbeiten der systemisch aufgebauten Laborfragestellungen stärkt die Selbstständigkeit der Studierenden.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	Die Inhalte und Lernziele der Veranstaltung sind die theoretische und praktische Erfahrung der Dynamik von Elektrofahrzeugen mit der Erfassung und Weiterverarbeitung typischer Messgrößen (Ströme, Spannungen, Ladezustand, ...).
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none">- Eigener Umdruck zum Labor- Keichel, M.; Schwedes, O.: Das Elektroauto – Mobilität im Umbruch. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2014- Babiels, G.: Elektrische Antriebe in der Fahrzeugtechnik. Wiesbaden: Vieweg Teubner Studium, 2012- Lienkamp, M.: Elektromobilität - Hype oder Revolution. Berlin: Springer Vieweg, 2012
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.13 305453 Labor Prüfstandstechnik / Antriebsstrang

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Hermann Koch-Gröber
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Test bench engineering / drive train
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten, Projekte und Referate/ Präsentationen zu speziellen Aspekten, Projekte mit konkreten Beispielen.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden werden an die komplexe Simulation von Automobilantriebssträngen herangeführt und erlangen die nötigen Kenntnisse um ein eigenes virtuelles Fahrzeug aufzubauen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	Projektaufgabe zur Auslegung des Antriebsstranges mit Simulation der Fahrleistungen sowie des Verbrauchs für ein Gesamtfahrzeug, Projektaufgabe zur Auslegung einer Antriebstrangkomponente mit Konstruktion, Messtechnische Aufgabe bezüglich des Antriebsstranges.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	Lechner/Naunheimer: Fahrzeuggetriebe; Springer; Berlin Lechner, G., Naunheimer, H.: Automotive Transmissions, Springer Verlag Berlin Heidelberg New York Oberhauser, M. und Vetter, H.: Mechatronische Getriebe-besysteme, Expert Verlag, Renningen Stufenlose FZG. VDI Wissensforum. Seminar 310301. 10/2001, Stuttgart Diverse Artikel ATZ
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.14 305454 Prozessgestaltung in der Produktentstehung

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Daberkow
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Process design in product development
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	Bei Bedarf erfolgt ein Einsatz von Gastdozenten
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse aus den Bereichen Projektmanagement, Systems Engineering und/oder Qualitätsmanagement sind hilfreich.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Anleitung/Coaching und bei Bedarf Bearbeitung von Teilprozessen als Fallstudien • Arbeit am PC (IT-Werkzeuge zur Prozessgestaltung) • Bei Bedarf Integration von studentischen Referaten zu speziellen Prozessthemen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden beherrschen generische Entwicklungsprozesse für technische Produkte und Systeme und können sie auf ein gängiges Prozessmodell abbilden. Sie sind in der Lage, Prozesse nach einem Prozessmodell selbst zu gestalten, zu visualisieren und zu bewerten. Sie kennen IT-Tools und Systematiken zum Umgang mit typischen Anforderungen und ausgewählten Spezialthemen aus der Prozessgestaltung.

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Lehrveranstaltungsteilnehmer verfügen über ein breites Spektrum spezialisierter kognitiver und praktischer Fertigkeiten im komplexen, spezialisierten, sich stetig verändernden Bereich der Prozessgestaltung der Produktentwicklung. Sie können Prozesse übergreifend planen und sie unter umfassender Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit benachbarten Bereichen beurteilen. Sie verfügen über die Kompetenz, das erworbene Wissen an Beispielen wie dem Bereich Automotive in andere Bereiche wie z.B. Maschinenbau, Mechatronik zu transferieren. Auch bei unvollständiger Information können die Lernenden Alternativen abwägen. Sie sind befähigt, auch neue Ideen oder Verfahren zu entwickeln, anzuwenden und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Beurteilungsmaßstäbe zu bewerten.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Lernenden können die in der Veranstaltung erforderlichen Arbeitsprozesse kooperativ, auch in heterogenen Gruppen, planen und gestalten, und auch mit fundierter Lernberatung unterstützen. Sie sind befähigt, auch fachübergreifend komplexe Sachverhalte in der Prozessgestaltung strukturiert, zielgerichtet und adressatenbezogen darstellen. Sie erwerben die Kompetenz, prozessbezogene Interessen und den Bedarf von Adressaten vorausschauend zu berücksichtigen und dabei wichtige bereichsspezifische und bereichsübergreifende Diskussionen zu führen und zu moderieren.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Lernenden können zur Gestaltung von Prozessen eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen. Sie sind befähigt, entsprechende Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team zu ziehen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Bausteine des Produkt/Systementwicklungsprozesses an Beispielen, z.B. Entwicklung Automotive • Visualisierung von Prozessen • Anforderungs- und Änderungsmanagement • Lastenheft/Pflichtenheftprozess • Ausgewählte Prozessthemen (z.B. CMMI, SPICE) • Ausgewählte Spezialprozesse (z.B. Elektrik/Elektronikentwicklung) • IT-Werkzeuge zur Prozessgestaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Aus Modul M2 Entwicklungsmanagement Veranstaltung M2.1305021 Produkt- und Qualitätsmanagement sowie M2.2 305022 Führung und Kommunikation
Sonstige Besonderheiten	Bei Bedarf Einsatz von Gastdozenten aus dem Umfeld Automotive

Literatur/Lernquellen	Bunse , C. , Knethen , A.: Vorgehensmodelle kompakt ,Heidelberg ; Berlin : Spektrum, Aka . Verl., 2002 Eigner, M.; Gerhardt, F.; Gilz, T.; Nem, F.: Informationstechnologie für Ingenieure Springer Berlin Heidelberg, 2012 Eigner, M.; Stelzer, R.: Product Lifecycle Management : Ein Leitfaden für Product Development und Life Cycle Management. Springer Berlin, 2009 Eversheim , W.: Integrierte Produkt- und Prozessgestaltung Berlin ; Heidelberg : Springer, 2005 Schäuffele, J.; Zurawka, T.: Automotive Software Engineering - Grundlagen, Prozesse, Methoden und Werkzeuge effizient einsetzen. Springer Vieweg Wiesbaden, 2013
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.15 305455 Systemidentifikation

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dieter Leimbach
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	System identification
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Technischer Mechanik, Höherer Mathematik und Technischer Schwingungslehre
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studenten kennen die Grundlagen der Identifikationstheorie. Sie kennen den Unterschied zwischen parametrischer und struktureller Identifikation. Die Studenten können in praxisnahen Übungsbeispielen unterschiedliche Identifikationsverfahren für parametrische und strukturelle Identifikation anwenden. Hierzu kennen die Studenten gängige Softwaretools und können diese gezielt einsetzen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<p>Mathematische Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signaltheorie: Frequenzanalyse periodischer und nichtperiodischer Signale, Mittelwerte, Korrelationen und Leistungsspektren • Meß- und Schätztheorie: Ergodensätze (Meßzeiten), Frequenzfilter, FFT-Algorithmen • Systemtheorie: Lösungen im Zeit- und Frequenzbereich, Abtastsysteme, Kovarianz- und Spektralanalyse stochastischer Systeme • Systemidentifikation: Phasenresonanzverfahren, experimentelle Modalanalyse, suboptimale Zeit- und Frequenzbereichsverfahren • Parameterschätzverfahren: Kovarianzschätzer, Least-Square Verfahren bei zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Systemen (ARMA)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Natke: Einführung in die Zeit- und Modalanalyse, Braunschweig, 1983 Eykhoff: System Identification, J. Wiley, New York, 1974 Lennart Ljung: System Identification - Theory For the User, 2nded, PTR Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J., 1999
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.16 305456 Virtuelle Produktentwicklung

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Daberkow
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Virtual product development
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Gute bis sehr gute Kenntnisse eines CAD-3D-Systems empfohlen, idealerweise CATIA V5 und/oder ICEM Surf
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung und Projektstudium • Selbststudium • Vor- und Nachbereitung der Vorlesung • Erarbeiten von Problemlösungen im Team
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erwerben mit diesem Modul Kompetenzen zu modernen Methoden und Anwendungssystemen in der digitalen bzw. virtuellen Produktentstehung. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, selbstständig komplexe Aufgabenstellungen mit einer systemischen Anwendung von CAD-Systemen zu bearbeiten. Das Lehrangebot besteht aus zwei Teilen. Im ersten Teil wird an Hand von aus der Praxis kommenden Daten die industrielle Nutzung des Digital Mock Up (DMU) eingebütt. Der zweite Teil widmet sich typischen Fragestellungen wie z.B. der technischen Produkterstellung im Designbereich oder der Nutzung generativer Fertigungsverfahren. Dabei werden Werkzeuge wie 3D-Scanner, 3D -Drucker und Spezialmodule aus Anwendungssystemen wie ICEM-Surf, Catia V5 oder vergleichbarer Software eingesetzt.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Veranstaltungsteilnehmer kennen ein sehr breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Probleme in der Virtuellen Produktentwicklung. Sie sind befähigt, zu wichtigen Themen wie Digital Mock-Up oder neuen Lösungen zu erarbeiten und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Maßstäbe zu beurteilen, auch bei sich häufig ändernden Anforderungen.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden können in Expertenteams zu den Themenstellungen der Virtuellen Produktentwicklung verantwortlich arbeiten. Sie sind befähigt, die fachliche Entwicklung anderer anzuleiten und vorausschauend mit Problemen im Team umzugehen. Sie erlernen durch die gewählten Lehr- und Lernmethoden, komplexe fachbezogene Probleme und Lösungen gegenüber Fachleuten argumentativ zu vertreten.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Lernenden können anhand der Fallbeispiele der Veranstaltung (z.B. 3D-Design in Context) eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team ziehen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Flächenkonstruktionen • ICEM-Surf • 3D-Scannen • Flächen aus Punktwolken • Generative Fertigungsmethoden • Qualitätskontrolle • DMU im Entwicklungsprozess • DMU und Datenmanagement • DMU und CATIA V5 Workbenches wie DMU Navigator, DMU Space Analysis, Electrical Harness Installation oder Functional Tolerancing and Annotation
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Gute Ergänzung durch Veranstaltung Master Automotive 305023 Prozessgestaltung in der Produktentwicklung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Behnisch, S.: Digital Mockup mit CATIA V5, Hanser, München, 2003</p> <p>Braß, E.: Konstruieren mit Catia V5, Hanser, 2009</p> <p>Haslauer, R.: Catia V5 - Konstruktionsprozesse in der Praxis, Hanser, München, 2005</p> <p>Meeth, J. und Schutz, M.: Bewegungssimulation mit Catia V5, Hanser, München, 2008</p> <p>Trzesniowski, M.: CAD mit Catia V5, Vieweg, Braunschweig, 2002</p> <p>Bonitz, P.: Freiformflächen in der rechnergestützten Karosseriekonstruktion und im Industriedesign: Grundlagen und Anwendungen. Springer, 2009</p> <p>Grabner, J.; Nothhaft, R.: Konstruieren von Pkw-Karosserien; Springer, 2006</p> <p>Gebhardt, A.: 3D-Drucken – Grundlagen und Anwendungen des Additive Manufacturing; Hanser 2014</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.17 305457 Vertiefungsfach 1 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 1 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.18 305458 Vertiefungsfach 2 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 2 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (sieheModulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.19 305459 Vertiefungsfach 3 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 3 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.20 305460 Vertiefungsfach 4 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 4 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.21 305461 Vertiefungsfach 5 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 5 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.22 305462 Vertiefungsfach 6 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 6 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen,sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrerKenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.23 305463 Vertiefungsfach 7 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 7 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.24 305464 Vertiefungsfach 8 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 8 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.25 305465 Vertiefungsfach 9 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 9 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.26 305466 Vertiefungsfach 1 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 1 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.27 305467 Vertiefungsfach 2 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 2 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.28 305468 Vertiefungsfach 3 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 3 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.29 305469 Vertiefungsfach 4 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced corse 4 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.30 305470 Vertiefungsfach 5 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 5 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.31 305471 Vertiefungsfach 6 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 6 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.32 305472 Vertiefungsfach 7 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 7 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.33 305473 Vertiefungsfach 8 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 8 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M2.34 305474 Vertiefungsfach 9 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced course 9 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Vertiefungsfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.1 305481 Advanced Computational Fluid Dynamics

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jennifer Niessner
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Advanced computational fluid dynamics
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse CFD. Falls diese nicht vorhanden sind, wird dringend empfohlen, die Bachelor-Veranstaltung CFD (114283), die jeweils im Sommersemester angeboten wird, zu besuchen.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit integrierten Rechnerübungen • Gemeinsame Übungen und Hausaufgaben zur Durchführung der Modellierung und Berechnung verschiedener Strömungsprobleme mit einem kommerziellen CFD-Programm am Rechner • Projekte und Referate / Präsentationen zu wechselnden Aufgabenstellungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	CFD für komplexe strömungsmechanische Aufgabenstellungen im Maschinenbau
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none">• Wilcox, D.C: Turbulence Modeling for CFD, La Canada, California:DCW-Industries Inc., 2004• Anderson, J. D. jr.: Computational Fluid Dynamics, Mc Graw Hill International Editions, New York, 1995• Oertel, H. jr.; Laurien, E.: Numerische Strömungsmechanik, Springer-Verlag, Berlin, 1995• Cebeci, T.; Shao, J. P.; Kafyeke, F.; Laurendeau, E.: Computational Fluid Dynamics for Engineers. Long Beach, California: Horizons Publishing Inc, 2005• CD ADAPCO GROUP: User Manuals und Online Hilfe, Tutorials
Terminierung im Stundenplan	regulär über StarPlan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.2 305482 Computer & Robot Vision

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Dieter Maier
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Computer & Robot Vision
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	<ul style="list-style-type: none"> • 27,5 h Vorlesung: Kontaktstunden • 27,5 h: Labor: Anwesenheitspflicht • 5h: verpflichtendes Kolloquium zum Abschluss der Vorlesung • 65h: Selbststudium
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	empfehlenswert sind die Bildverarbeitungskenntnisse aus den Bachelorvorlesungen Bildverarbeitung 1 & Bildverarbeitung 2
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit begleitendem Labor
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Sie sollen Bildverarbeitung in seinen aktuellen Anwendungsgebieten kennenlernen und in der Lage sein, einfache Aufgaben selbstständig zu lösen. Ferner sollten Sie auch ein Konzept erstellen können, um komplexe Aufgaben der Bildverarbeitung prinzipiell zu lösen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sollen das Themengebiet der Bildverarbeitung soweit erfasst haben, dass Sie selbstständig in der Lage sind, ein komplexes Bildverarbeitungsprojekt zu realisieren. Ferner sollen Sie neue eigene Ideen in dieses Projekt mit einbringen, um dieses Verfahren gegenüber den konventionellen Methoden abschließend bewerten zu können.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sollen komplexe Bildverarbeitungsprojekte eigenständig in kleinen Gruppen konzipieren, realisieren und bewerten.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sollen regelmäßig gemäß dem Projektplan ihre selbstgesteckten Ziele mit dem Erreichten vergleichen. Hierbei ist es wesentlich zu erkennen und zu reflektieren inwieweit diese voneinander abweichen und gegebenenfalls die Ursachen erarbeiten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Süße, H. und Rodner, E.: Bildverarbeitung und Objekterkennung, Springer, Wiesbaden 2014</p> <p>Kruse, R. et. al.: Computationla Intelligence, Springer Vieweg, 2.Auflage, Wiesbaden 2015</p> <p>Förstner, W. und Wrobel, B.: Photogrammetric Computer Vision, Springer, Switzerland 2016</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	<ul style="list-style-type: none"> •mündliche Präsentation über das eigene Projekt •schriftliche Ausarbeitung des Projektes in Form eines technischen Berichtes •Vorführung des Experiments "online" im Labor.

Veranstaltung M3.3 305483 Ausgewählte Kapitel "Maschinenbau"

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected topics in mechanical engineering
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	die Veranstaltung wird z. Zt. nicht angeboten
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Veranstaltung wird z.Zt. nicht angeboten.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	die Veranstaltung wird derzeit nicht angeboten
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	Diese Veranstaltung steht nicht im Stundenplan. Wenn Sie die Veranstaltung belegen wollen, kontaktieren Sie bitte den Lehrveranstaltungsverantwortlichen.
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.4 305484 Ausgewählte Kapitel "Materials Processing & Engineering"

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Dirk Ringhand
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Selected topics in materials processing and engineering
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> •Vorlesung mit integrierten Übungen •Kurzprojekte mit wechselnden Aufgabenstellungen •Gruppenbesprechung und Diskussion der geplanten Vorgehensweisen •Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Verständnis multifaktorieller Zusammenhänge bei mehrparametrischen Prozessen der Werkstofftechnik Anwendung eines kommerziellen Planungstools (DoE, MVDA) Formulierung der Zielsetzung und strukturierte Vorgehensweise bei der Prozessanalyse mit diskreten und kontinuierlichen Modellen (KNN und FEM) Eigenständige Modellierung einfacher Fertigungsprozesse zur Variantenanalyse
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	Praktischer Einsatz der Versuchsplanung (experimentell und virtuell), Durchführung einer Versuchsreihe und Analyse der erzeugten Daten (MVDA) Anwendung der nichtlinearen Prozesssimulation für Fertigungsverfahren mit Finiten Elementen Diskrete Prozessmodellierung mit Machine Learning Techniken (z.B. Künstlich Neuronale Netzwerke)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Design of Experiments Prozessgestaltung in der Produktentstehung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Kleppmann, W.: Taschenbuch Versuchsplanung, Carl Hanser Verlag 2009 Goodfellow, I.; Bengio, Y.; Courville, A.: Deep Learning, MIT Press Vajna, S.; Weber, Ch.; Bley, H.; Zeman, K.: CAx für Ingenieure Eine praxisbezogene Einführung, Springer Verlag 2. Auflage 2009 Schulz, W. et al.: Integrative Prozessketten-Simulation für Werkstoff- und Fertigungstechnologien, in: Brecher, C., (Hrsg.):Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer, Springer Verlag 2011 Bookjans, M.: Dissertation Univ. Erlangen-Nürnberg 2011 Zell, A.: Simulation Neuronaler Netze, Addison Wesley Kessler, W.: Multivariate Datenanalyse für die Pharma-, Bio- und Prozessanalytik, WILEY-VCH 2007 Hedtstück, U.: Simulation diskreter Prozesse Methoden und Anwendungen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013
Terminierung im Stundenplan	siehe Starplan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.5 305485 Ausgewählte Kapitel "Mechatronik"

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Uwe Gleiter
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Selected topics in mechatronics
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Praxisbeispielen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Es wird Wissen zu aktuellen Anwendungen aus verschiedenen Fachgebieten der Mechatronik vermittelt.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	In den anwendungsorientierten Fächern erwerben die Studierenden Kenntnisse über die Funktionsweise und Theorie komplexer mechatronischer Systeme.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Komplexe fachbezogene Probleme und Lösungen gegenüber Fachleuten argumentativ vertreten und mit ihnen ggfs. in Expertenteams weiterentwickeln.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	Die Projektarbeiten zu einer mechatronischen Aufgabenstellung sind konstruktiver, experimenteller oder theoretischer Art. Die Bearbeitung erfolgt studienbegleitend innerhalb von einem Semester und soll etwa 125 Arbeitsstunden umfassen. Die Betreuung erfolgt durch eine(n) Professor(in) oder Mitarbeiter(in) der Fakultät für Mechanik und Elektronik der Hochschule Heilbronn. Das Thema der Arbeit wird im Dialog des Studierenden mit dem Betreuer festgelegt und ergibt sich typischerweise aus aktuellen Forschungsvorhaben. Alternativ kann auch eine Aufgabe an alle Teilnehmer vergeben werden und die Projektarbeit als Wettbewerb durchgeführt werden. Die Studierenden lösen die Aufgabe und stellen die Ergebnisse in einer für Fachleute aus den genannten Gebieten verständlichen, klar gegliederten Abhandlung und einer Präsentation dar. Die Bearbeitung kann auch im Team bis maximal 3 Personen erfolgen.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.6 305486 Ausgewählte Kapitel "Power Electronics"

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Rainer Uhler
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Selected topics in power electronics
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	Kenntnisse in Bauelemente der Leistungselektronik sowie den Grundschaltungen der Leistungselektronik sind erforderlich.
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Bauelemente der Leistungselektronik sowie den Grundschaltungen der Leistungselektronik sind erforderlich.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit integrierten Schaltungsbeispielen • Selbständige Ausarbeitung von Projekt- und/oder Simulationsaufgaben
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erlernen anhand von Anwendungsbeispielen die Funktionsweise der selbstgeführten Stromrichterschaltungen. In Simulationsbeispielen üben die Studierenden die Umsetzung des Erlernten.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden beherrschen die Funktionsweise der ausgewählten selbstgeführten Stromrichterschaltungen sowie die hierfür gängigsten Ansteuerverfahren. Sie sind in der Lage, diese in Simulationen umzusetzen und die Funktionsweise der Stromrichter simulativ darzustellen und vertiefen so ihr fachliches Wissen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<p>Ein weiterführendes Thema der Leistungselektronik nach Auswahl des Dozierenden aus folgender Liste:</p> <p>1. Standard Converter Topologies:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Buck Converter •Single Phase Half Bridge Converter •Single Phase Full Bridge Converter •Three Phase PWM Voltage Source Inverter •Pulse Width Modulation Methods <p>2. Resonant Converter Topologies</p> <ul style="list-style-type: none"> •Semiconductors switching characteristics within resonanttopologies (ZVS, ZCS) •Mathematical description of resonant circuits •Selected resonant converter topologies
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Schröder, Dierk: Leistungselektronische Schaltungen, Springer Verlag</p> <p>Haitham Abu-Rub: High Performance Control of AC Drives with Matlab / Simulink Models, Wiley</p>
Terminierung im Stundenplan	siehe StarPlan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.7 305487 Vertiefung Regelungstechnik

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Ipek Sarac Heinz
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Advanced topics in control technology
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Inhalte der Veranstaltung Signale und Systeme und Regelungstechnik aus dem Bachelorstudiengang werden vorausgesetzt.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungsaufgaben und Fallbeispielen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind in der Lage, Regelkreise im Zustandsraum zu analysieren und Zustandsregler zu entwerfen. Sie können die Steuerbarkeit- und Beobachtbarkeit von Regelsystemen feststellen sowie vollständige und reduzierte Beobachter und Regler nach dem Polvorgabeverfahren oder LQ-Verfahren sowohl für Eingrößen- als auch für Mehrgrößensysteme entwerfen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können die Methoden jeweils analytisch, grafisch und mit der MATLAB Control System Toolbox anwenden. Sie können mit diesen Methoden Systeme und Komponentenanalysen entwerfen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sollen das Wissen und die Methoden in Lerngruppen außerhalb der Lehrveranstaltung aufarbeiten und vertiefen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführende Beispiele zur Zustandsraumdarstellung • Lösung der Zustandsgleichungen • Eigenschaften der Transitionsmatrix • Methoden zur Berechnung der Transitionsmatrix (Transformation auf Diagonal- bzw. Jordannormalform) • Normalformen der Zustandsraumdarstellung für Eingrößensysteme (Regelungs-, Beobachtungs-, Diagonal- bzw. Jordan-Normalform) • Transformation des Zustandsraumes (Ähnlichkeitstransformationen) • Struktureigenschaften linearer zeitinvarianter Systeme (Stabilität, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit) • Regelkreissynthese im Zustandsraum : Polvorgabe und Vorfilterberechnung bei Ein- und Mehrgrößensystemen, Formel von Ackermann, LQ-Reglerentwurf • Beobachterentwurf: (Identitätsbeobachter, Separationsprinzip, reduzierter Beobachter (bei Eingrößensystemen niedriger Ordnung auch durch Blockschaltbildumformungen)) • Diskretisierung der Zustandsgleichungen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>(1) J. Lunze, Regelungstechnik 1, Springer 2013 (2) J. Lunze, Regelungstechnik 2, Springer 2013 (3) H. Unbehauen, Regelungstechnik II, Vieweg + TeubnerVerlag, 2007 (4) H. Unbehauen, Regelungstechnik III, Vieweg + TeubnerVerlag, 2011 (5) K.D. Tiste, O. Romberg, Keine Panik vor Regelungstechnik!, Vieweg+TeubnerVerlag, 2011 (6) R.C. Dorf, R. H. Bishop, Moderne Regelungs- techniksysteme, Pearson Studium, 2006 (7) K. Ogata, Modern Control Engineering, PrenticeHall, 2010</p>
Terminierung im Stundenplan	siehe StarPlan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M3.8 305488 Ausgewählte Kapitel "Robotik"

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dipl.-Ing. Andreas Hoch
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected topics in robotics
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen, teilweise softwareunterstützt (matlab) im PC-Pool
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können... Die Grundlagen aus dem Fach Kinematik und Kinetik von Robotern herleiten und auf komplexere Roboterkinematiken anwenden: Rotations- und Transformationsmatrizen aufstellen, Denavit-Hartenberg-Paramater ermitteln, Geometrische Lösung der Rücktransformation aufstellen, Weg-, Geschwindigkeits-, Beschleunigungs-Zeit Verläufe bei Point to Point Bewegungen berechnen. Darüber hinaus das Newton-Euler-Verfahren herleiten und damit Kräfte und Momente in der Roboterstruktur ermitteln.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können... Die Grunlagen aus dem Fach Kinematik und Kinetik von Robotern auf komplexere Roboterkinematiken anwenden: Unterschiedliche Roboterkinematiken in Symboldarstellung skizzieren, matlab Funktionen zur Berechnungen von Rotations- und Transformationsmatrizen schreiben, Armteil-Koordinatensysteme nach Denavit-Hartenberg in die Symboldarstellung von Hand einzeichnen, bzw. mit Hilfe eines matlab skriptes darstellen, Verfahrzeiten einer mehrachsigen PTP-Bewegung mit Rampenprofil mit Hilfe von matlab berechnen Gelenkparameter (Weg-, Geschwindigkeit- und Beschleunigung) einer PTP-Bewegung über der Zeit mit Hilfe von matlab in Diagrammen darstellen. Ein matlab script erstellen, mit dem die erforderlichen Antriebsmomente und -Kräfte bei beliebigen seriellen Roboterberechnet werden kann.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage sich zur Lösung eines Problems auszutauschen und vor einer größeren Gruppe die erlernten Fertigkeiten anzuwenden.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden übernehmen eigenständig die Verantwortung für die Vor- und Nachbereitung der Vorlesungsinhalte und arbeiten sich weitgehend selbstständig in das Programm matlab ein.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Rotationsmatrizen und Homogene Matrizen • Eulerwinkel • Koordinatensysteme nach Denavit-Hartenberg • Homogene Matrizen nach Denavit-Hartenberg • Vorwärtstransformation • Rückwärtstransformation • Entkoppelte Handachsen • Jacobimatrix • Singularitäten • Bewegungsarten und Interpolation • PTP-und CP Überschleifen • Splineinterpolation • PTP und CP • Modellbildung • Kinetik Newton-Euler-Verfahren • Parallele Übungen mit MATLAB
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Weber, W.: Industrieroboter, Hanser, München, 3. Auflage, 2017 Siciliano, B.; Khatib, O.: Handbook of Robotics Springer, 2. Auflage, 2016
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Kombination aus schriftlicher Prüfung und Laborarbeit (Erstellung eines matlab-skriptes)

Veranstaltung M3.9 305489 Ausgewählte Kapitel "Fertigungstechnik"

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt Arndt Birkert
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected topics in manufacturing engineering
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Eine formale Voraussetzung für die Teilnahme besteht nicht. Der Besuch der Vorlesungen "Spanende und Abtragende Fertigungsverfahren" und "Umformende Fertigungsverfahren" ist allerdings hilfreich.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übungs-/Kontrollfragen zu ausgewählten Fertigungsverfahren und Methoden im Zusammenhang mit der Fertigung (z.B. Statistische Verfahren in der Fertigung, Kostenkalkulation in der Fertigung) – in den Inhalten teilweise wechselnd bzw. ergänzt / erneuert. In Einzelfällen gemeinsame Ausarbeitungen in Kleingruppen zu aktuellen, ausgewählten Themen (z.B. Additive Fertigung von Metallbauteilen).
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Erlangung von Basiswissen zu in der Fertigungstechnik benötigten Methoden (z.B. Statistische Verfahren im Qualitätsmanagement, Kostenkalkulation) Kennenlernen von weiteren Fertigungsverfahren (in Ergänzung zur Bachelorvorlesung) und Vertiefen des Wissens zu bereits bekannten Fertigungsverfahren Verstehen der grundsätzlichen Zusammenhänge zwischen Produkt und Prozess (z.B. bei der Herstellung von Verzahnungen) Erlangung einer "Produktsichtweise" auf den Fertigungsprozess(Design-for-Manufacturing, Design-to-Cost)

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Erlangung der Kompetenz zur Kombination des erlernten Wissens in einer solchen Form, dass dieses für die selbständige Verfahrensentwicklung bzw. Verfahrensweiterentwicklung genutzt werden kann. Zusätzlich zu den fachlichen Vorlesungsinhalten soll die Veranstaltung dazu anregen, produkt- und prozessrelevantes Wissen über virtuelle Plattformen, wie insbesondere das Internet zu erschließen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen am Beispiel technischer Sachverhalte unter anderem, Diskussionen in der Gruppe zu führen und ihren eigenen Standpunkt sachlich zu vertreten.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	Ausgewählte Methoden in der Fertigungstechnik (z.B. Statistische Methoden in der Fertigungstechnik) Ausgewählte Verfahren der Fertigungstechnik (z.B. Verzahnungs-/Zahnradherstellung, Additive Fertigung von Metallbauteilen) Fallbeispiele, in denen die Produktanforderungen mit der Prozessplanung/-gestaltung in Zusammenhang gebracht werden (z.B. Lebensdauererhöhung durch die gezielte Erzeugung von (Eigen)Spannungen) Ganz grundsätzlich steht bei den Vorlesungen zu den Fertigungsverfahren das Produkt und nicht mehr – wie im Bachelorstudiengang – der Prozess im Vordergrund.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	FEM-Simulation umformtechnischer Fertigungsprozesse
Sonstige Besonderheiten	Je nach Semesterprogramm werden Gastdozenten im Semester eingesetzt. Zusätzlich findet je Semester ein Auswärtstermin (Firmenbesichtigung mit Fachvortrag oder Technologieschulung) statt.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	siehe StarPlan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.10 305490 Bauteilloptimierung mit FEM

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Sebastian Rützel
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Component optimization using FEM
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Finite Elemente Methode Kenntnisse in Theorie und Anwendung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit integrierten Computeranwendungen • Einführung in die kommerziellen Optimierungs-Programmsysteme durch gemeinsame Übungen • Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, Selbstständige Durchführung kleiner Optimierungsaufgaben
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden lernen Optimierungsverfahren für Entwicklungsaufgaben im Festigkeitsbereich einzusetzen • Die Studierenden erwerben die theoretischen Kenntnisse der verschiedenen Optimierungsstrategien und lernen den Umgang mit kommerziellen Optimierungsprogrammen
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Einführung in die Optimierung• Mathematische Beschreibung des Optimierungsproblems• Optimierungsstrategien:<ul style="list-style-type: none">• - Optimalitätskriterien• - Mathematische Programmierung• Strukturoptimierung<ul style="list-style-type: none">• - Topologieoptimierung• - Gestaltoptimierung• - Sickenoptimierung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Dokumentation Einführungsbeispiele</p> <p>Benutzerhandbuch Pre-/Postprozessor</p> <p>BenutzerhandbuchFEM-Solver</p> <p>Benutzerhandbuch Optimierungsprogramme</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.11 305491 Computational Intelligence

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Bröcker
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Computational intelligence
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit integrierten praktischen Programmierübungen in MATLAB/SIMULINK und den Toolboxen Fuzzy Logic sowie Neural Network • Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erlernen moderne Methoden der Computational Intelligence. Sie können die Methoden an Übungs- und Simulationsbeispielen erproben, den erforderlichen algorithmischen Aufwand abschätzen. Sie sind in der Lage, den Einsatz dieser Methoden bei komplexeren Anwendungen vorwiegend aus dem Bereich der Regelungstechnik zu analysieren.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Computational Intelligence • Grundlagen der Fuzzy-Logik • Fuzzy-Regelungen, Fuzzy-Diagnose-Systeme und Klassifikationen • Grundlagen der Neuronalen Netze • Perzepronen, Lernregeln, Backpropagation • Batch Training und Incremental Training • Regelungssysteme mit Neuronalen Netzen • Neuro-Fuzzy-Systeme • Evolutionäre Algorithmen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Adamy, J.: Nichtlineare Systeme und Regelungen. Springer, Berlin. • Kroll, A. Computational Intelligence – Probleme, Methoden und technische Anwendungen. DeGruyter Oldenbourg, München. • Lippe, W.-M.: Soft Computing - mit Neuronalen Netzen, Fuzzy-Logic und Evolutionären Algorithmen. Springer, Berlin. • Rojas, R.: Neural Networks - A Systematic Introduction. Springer, Berlin. • Weicker, K.: Evolutionäre Algorithmen. Teubner, Wiesbaden. • Zell, A.: Simulation Neuronaler Netze. Addison-Wesley, Bonn.
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.12 305492 Datenkompression

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Carsten Wittenberg
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Data compression
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Ohne Datenkompression ist kein moderner Informationsaustausch mehr möglich. Die Studierenden setzen sich mit unterschiedlichen Methoden auseinander und lernen diese für aktuelle Problemstellungen anzuwenden.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierende können die unterschiedlichen Verfahren nach relevanten Kriterien beurteilen und abhängig von dem Einsatzgebiet beurteilen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Im Rahmen der Veranstaltung werden die Studierende zu fachlichen Diskussionen herangeführt, in denen sie Beiträge selbstständig vortragen und vertreten sollen.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Entsprechend den Aufgabenstellungen können die Studierende die geeigneten Methoden auswählen und einsetzen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Verlustlose Quellencodierung (Huffman-Code, arithmetische Codierung, LZW, Lauflängencodierung) • Verlustbehaftete Quellencodierung(Quantisierung: Gleichquantisierung, adaptive Quantisierung, Vektorquantisierung, Akustische Daenkompression/MP3, visuelle Datenkompression/JPEG)

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none">•Vorlesungsmitschrieb•M. Werner: Information und Codierung. Vieweg + Teubner•D.W. Hoffmann: Einführung in die Informations- und Codierungstheorie. Springer
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M3.13 305493 Design of Power Electronic Systems

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Michael Kokes
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Design of power electronic systems
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse des linearen magnetischen Kreises und von modernen Leistungshalbleitern.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit begleitender praktischer Arbeit.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technisch-wirtschaftliche Zusammenhänge und betriebswirtschaftliche Kalkulationsmethoden bei dem Design leistungselektronischer Systeme erklären. • Entwurfskriterien und deren Abängigkeiten von induktiven Bauelementen erklären. • Auslegungskriterien von kapazitiven Bauelementen erklären. • Auslegungskriterien von Leistungshalbleitern erklären.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technisch-wirtschaftliche Kalkulationen leistungselektronischer Systeme erstellen. • Induktive Bauelemente berechnen und entwerfen. • Kapazitive Bauelemente und Leistungshalbleiter auslegen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Betriebswirtschaftliche Methoden und Trade-Off Analysen• Berechnung und Entwurf von induktiven Bauelementen• Auslegung von Leistungshalbleitern und Kapazitäten
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.14 305494 Drahtlose Kommunikationstechnik

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Martin Alles
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Wireless communication technology
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Präsentationen, Fallbeispielen und Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierende lernen die wesentlichen Eigenschaften eines drahtlosen bzw. Funk-Übertragungssystems kennen. Sie wissen, welche Ausbreitungseffekte im Freiraum bzw. in der Erdatmosphäre auftreten und lernen die Reichweite eines Übertragungssystems abzuschätzen. Am Beispiel des Rundfunkempfangs können die Studierenden verschiedene Empfangskonzepte bewerten und vergleichen. Schließlich lernen Sie, wie aus einzelnen Kenngrößen auf die Gesamteigenschaften eines Empfängers geschlossen werden kann.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden lernen Empfangsschwierigkeiten zu erkennen und zu beurteilen. Dabei können Sie Rückschlüsse auf Empfangsparameter und Schaltungsblöcke schließen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden können mit den Fachbegriffen aus der Vorlesung mit Ingenieurkollegen auf fachlicher Ebene kommunizieren.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Vorlesungsinhalte werden durch Übungsaufgaben selbstständig vertieft. Die Studierenden können Fragestellungen der Vorlesung eigenständig bearbeiten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	Folgende Gebiete aus der drahtlosen Übertragungstechnik werden behandelt: - Einleitung und Grundlagen -Freiraumausbreitung - Reflexion, Streuung, Beugung, Brechung von Funkwellen - Funksender - Empfängerkonzepte- Geradeausempfänger - Heterodynemempfänger - Low-IF-Empfänger - Direct-Conversion-Empfänger - Doppelempfänger- Empfängerempfindlichkeit und weitere Kenndaten von Empfängern - Empfängerberechnung (Verstärkung, Rauschen, Intermodulationsverhalten)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Meyer, M.: Kommunikationstechnik, Vieweg-Teubner Verlag, Wiesbaden, 2008 Zinke, Brunswick: Hochfrequenztechnik, Bd. 1 Hochfrequenzfilter, Leitungen, Antennen, SpringerVerlag, Heidelberg, 1995 Gerdzen, P., Kröger, P.:Kommunikationssysteme Bd.1 und Bd. 2, Springer Verlag, Heidelberg, 1994 Conrads, D.: Telekommunikation, Grundlagen, Verfahren, Netze, Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2004
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.15 305495 Echtzeitsysteme

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Carsten Wittenberg
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Real time systems
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse der Informatik: <ul style="list-style-type: none"> • Programmierkenntnisse • Betriebssysteme
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Verstehen der Problemstellung bei Echtzeitsystemen: <ul style="list-style-type: none"> • Ressourcenaufteilung • Einhaltung von Zeitvorgaben/konkurrierende Zeitvorgaben Entwicklung von Echtzeit-Konzepten mit Fokus auf Scheduling
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Der eigene Wissenstand wird selbstständig reflektiert. Auf Basis von aktuellen Beispielen sollen innovative Lösungen selbstständig erarbeitet werden.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Für aktuelle und meist dem Teilnehmer unbekannte Fragestellungen werden geeignete Konzepte erarbeitet, welche den Echtzeitanforderungen Genüge tun.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Klassifikation von Echtzeitsystemen• Verhalten von Echtzeitanwendungen• Ablaufplanung und Einlastung• Verdrängung• Vergabe von Prioritäten• Nebenläufigkeit und Kausalität• Verteilung von Betriebsmitteln
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none">• Wörn, Brinkschulte: Echtzeitsysteme. Springer-Verlag, ISBN3-540-20588-8• D. Zöbel: Echtzeitsysteme. Springer-Verlag, ISBN978-3-540-76395-6• Vorlesungsinhalte
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M3.16 305496 Embedded Systems

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Norbert Reifschneider
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Embedded systems
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse der Programmierung, von Betriebssystemen, Rechnerarchitekturen, Programmierbaren Logikbausteinen und den Grundlagen der Digitaltechnik (insbes. Schaltwerke)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Beispielen und eingestreuten praktischen Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studenten sind in der Lage, den Einsatz von Embedded Systems sicher zu beurteilen. Sie können Embedded Systems einerseits gegen einfache mikroprozessorgesteuerte Systeme und andererseits gegen Standard-PCs abgrenzen und kennen die Hardwarevoraussetzungen z.B. für virtuellen Speicher. Sie können die technischen Anforderungen an ein zu entwickelndes System sowie den hard- und softwaremäßigen Aufwand bei der Entwicklung und dem Einsatz eines Embedded Systems richtig einschätzen. Sie kennen verschiedene Betriebssysteme sowie Prozessoren, die für den Einsatz in Embedded Systems geeignet sind und können z.B. Aspekte der Echtzeitfähigkeit beurteilen. Sie kennen die Voraussetzungen für eine leistungsfähige Interrupt Verarbeitung, wissen um die Problematik priorisierter und geschachtelter Interrupts bei der Anbindung von Sensoren und Aktoren und wissen, wie diese praktisch umgesetzt werden.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Charakterisierung von Embedded Systemen • Ausgewählte Anwendungen von Embedded Systemen (Flugzeug, Waschmaschine, Fahrzeuge) • Betriebssysteme für Embedded Systems (Linux Derivate, LiteRTOS, eCos, FreeRTOS etc.) • Interrupts und Interrupt Handling, Priorisierung, Schachtelung • Interruptlatenzzeit • Echtzeitfähigkeit • Virtueller Speicher, Memory Management • Festplattenkonzepte • RISC / CISC Prozessoren in Embedded Systems • Programmierung und Sicherheitsanforderungen (Watchdogs, Redundanz, Selbstüberwachung, Double Core Systeme) • Programmiersprachen, Compiler und Entwicklungssysteme für Embedded Systems (C, C++, Assembler) • I/O-Steuerung, Sensoren, Aktoren
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Hardware-Software-Codesign
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Jeweils aktuelles Skript zur Vorlesung, kann über ILIAS heruntergeladen werden</p> <p>Wörn, Brinkschulte: Echtzeitsysteme. Springer-Verlag, ISBN 3-540-20588-8</p> <p>Marwedel, Peter: Eingebettete Systeme. Springer Verlag, ISBN 978-3-540-34048-5</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.17 305497 Faserverbundwerkstoffe

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Uwe Gleiter
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Fibre composite materials
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Vertiefte Kenntnisse über Aufbau, Eigenschaften, Bemessung und Herstellung von Faserverbundkunststoffen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Fähigkeit, die Anforderungen an Faserverbundbauteile zu definieren und Faserverbundbauteile zu entwickeln.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	In Diskussionen zu Faserverbundthemen eigenständig argumentieren können und Teams zu Faserverbundfragestellungen leiten.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Selbstständig Faserverbundbauteile entwickeln und zugehörige Probleme lösen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	Grundlagen der Faserverbundwerkstoffe: Faserwerkstoffe, Matrixwerkstoffe, Versagenshypthesen Anwendung, Herstellung und Verarbeitung, Verbindungsmethoden
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	1. Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden; Schürmann, Helmut 2. Faserverbund-Kunststoffe; Ehrenstein, Gottfried Wilhelm
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.18 305498 FEM-Simulation umformtechnischer Fertigungsprozesse

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt Arndt Birkert
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung und Labor
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Numerical simulation of forming manufacturing processes
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine Voraussetzungen. Besuch der Bachelorvorlesung "Umformende Fertigungsverfahren" sehr hilfreich. Alternativ Selbststudium der Kap. 3+4 im Buch "Birkert, et al: Umformtechnische Herstellung komplexer Karosserieteile".
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die numerische Prozesssimulation auf Basis der FEM ermöglicht heute die Modellierung von Fertigungsprozessen und damit eine virtuelle Versuchsdurchführung am Rechner auf hohem Qualitätsniveau. In diesem Sinne lassen sich sowohl Aussagen zur Herstellbarkeit von Werkstücken treffen als auch zum Einfluss der Prozessparameter. Weiterhin können Parameteroptimierungen vorgenommen werden. Die Folge sind robuste Fertigungsprozesse ohne lange Einfahrphasen auf der Maschine.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Erlangung der Kompetenz zur Kombination des erlernten Wissens in einer solchen Form, dass dieses auch auf andere mechanische Simulationsprobleme angewendet werden kann.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen am Beispiel technischer Sachverhalte unter anderem, Diskussionen in der Gruppe zu führen und ihren eigenen Standpunkt sachlich zu vertreten.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Einarbeitung in die zur Verfügung gestellte FE-Software fördert die Fähigkeit zum selbständigen Erlernen und Arbeiten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Elastizitäts- und Plastizitätstheorie • Grundlagen der elastischen und plastischen FEM • Elementtypen zur Simulation umformtechnischer Prozesse • FEM-Modellbildung (Geometrie, Reibung, Material, Prozesskinematik) • FEM-Prozesssimulation mit Parametervariation und Interpretation der Ergebnisse
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Lange, K.: Umformtechnik, Band 4 Birkert, A et al: Umformtechnische Herstellung komplexer Karosserieteile Werkle, H.: Finite Elemente in der Baustatik Rust, W. Nichtlineare Finite-Elemente-Berechnungen Autoform, Deform: Benutzerhandbücher</p> <p>Knothe, K; Wessels, H: Finite Elemente</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.19 305499 Hardware-Software-Codesign

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Norbert Reifschneider
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Hardware-software-codesign
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Teilnehmer sollten Kenntnisse im Bereich moderner, komplexer FPGAs haben und in Grundzügen mit der Schaltungseingabe über einen Grafikeditor vertraut sein. C/C++- und Assemblerkenntnisse sind von Vorteil, VHDL ebenso.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übungsaufgaben und Fallbeispielen sowie eingestreute Laborübungen.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studenten sind in der Lage, Embedded Systems zu entwerfen, ggf. zu modifizieren und anhand von Performance, Flexibilitäts- und Kostenüberlegungen die Aufteilung der Realisierung in kooperierende Hard- und Software vorzunehmen. Sie kennen die Hardware-Voraussetzungen beim Einsatz verschiedener Betriebssysteme und können passende Hardware dazu auswählen, insbesondere aus dem Bereich der Embedded Processors, die z.B. in FPGAs implementiert werden. Es sind ausreichend Kenntnisse über die Architekturen von Mikroprozessoren und -Controller vorhanden, um z.B. die VHDL-Beschreibung eines Embedded Processors zu verstehen und zu Optimierungs- oder Erweiterungszwecken zu modifizieren. Ferner verfügen sie über Kenntnisse im Bereich der Softwareentwicklung, um die modifizierte bzw. erweiterte Hardware durch entsprechende Systemprogrammierung optimal zu nutzen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	In Fallbeispielen werden Embedded Systems aus Prozessoren und spezifischer Unterstützungshardware entworfen, die auf FPGA-Boards implementiert werden. Dabei werden die speziellen Aspekte des Hardware-Software-Codesigns betrachtet und exemplarisch umgesetzt. Grundbestandteil der Vorlesung ist die Erweiterung eines als VHDL-Beschreibung vorliegenden, kleinen Embedded Prozessors (PicoBlaze v. XILINX) um einen Multiplikationsbefehl einschließlich der entsprechenden Erweiterung eines Open-Source Assemblers um diesen Befehl. Bevor Strategien entwickelt werden können, um die neuen Hardware-Komponenten in das Gesamtsystem einzubinden, muss die vorliegende VHDL-Beschreibung des Prozessors analysiert und verstanden werden. Da nicht bei allen Teilnehmern tiefere VHDL-Kenntnisse vorausgesetzt werden können, wird in der Vorlesung eine Übersetzung der ursprünglichen VHDL-Modellierung als Schematic verwendet.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Reifschneider, Norbert: "Hardware-Software-Codesign", Skript zur Vorlesung (kann über ILIAS heruntergeladen werden)
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.20 305500 Intercultural Study Week

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Seminar
Lehrsprache	Englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Intercultural study week
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Gute englische Sprachkenntnisse um einen Fachvortrag in englischer Sprache halten zu können
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Ca. einwöchiger Besuch einer Universität im Ausland oder Empfang eines ca. einwöchigen Gegenbesuchs inkl. Vorbereitung.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erwerben geoökonomische und regionalwissenschaftliche Grundkenntnisse über das Zielland. Sie verstehen die wirtschaftlichen, infrastrukturellen und politischen Randbedingungen im Zielland und kennen wesentliche Akteure. Im besten Fall lernen sie die Handlungsweise internationaler oder deutscher Unternehmen in Auslandsniederlassungen kennen, sowie die Aufgaben und Rollen der deutschen diplomatischen Vertretung und der Außenhandelskammern.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, technische Zusammenhänge vor einem Laienpublikum in englischer Sprache so zu erklären, dass die Zuhörerschaft sich ein Bild machen kann. Die Studierende erwerben die Fähigkeit, kulturelle Unterschiede zu erkennen und daraus Verhaltensregeln zu erschließen
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden erlernen die Fähigkeit, sich in fremden Kulturen zu bewegen, Unterschiede als Bereicherung und nicht als Hindernis wahrzunehmen und professionelle Umgangsformen und Verhaltensweisen im internationalen Kontext zu üben.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden erwerben Problemlösungsfähigkeiten und Konfliktlösungsfähigkeiten und erleben sich selbst als entscheidenden Faktor in Projektteams. Sie lernen, sich in englischer Sprache sicher auszudrücken.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	Im Rahmen einer Auslandsexkursion werden die Studierenden mit Akteuren der internationalen Zusammenarbeit, diplomatischen Vertretungen, Außenhandelsvertreter(inn)en und international agierenden Unternehmen zusammengebracht. In Werksbesichtigungen, Workshops mit Partnerhochschulen und Seminaren mit Funktionsträgern im Zielland erfahren sie die speziellen Arbeits- und Lebensbedingungen dort. Sie präsentieren im Zielland vorher ausgearbeitete Konzepte mit vorwiegend technischen Inhalten in englischer Sprache. Zu diesem Zweck kann der Lehrveranstaltung ein Projekt oder ein Seminar in Heilbronn vorgeschaltet werden.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.21 305501 Moderne Fahrzeuggetriebe

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jörg Wild
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Modern vehicle transmissions
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlegende Kenntnisse von Zahnradgetrieben und in der Kinematik von Mechanismen vorhanden, z.B. erworben durch erfolgreichen Besuch meiner Bachelor-Vorlesung "Mechanismen und Getriebe" oder vergleichbarer Veranstaltungen.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierter Projektarbeit. Mehrere Teams bearbeiten ab dem letzten Drittel des Semesters verschiedene Projekte im Bereich Getriebe. Typisches Beispiel ist der konstruktive Entwurf eines Demonstrators einer Doppelkupplung, der zur Unterstützung der Vorlesung verwendet werden kann.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verstehen komplexe Mechanismen wie z.B. Differentiale. Sie verstehen die Funktion, die Auslegung sowie den Einsatz von Fahrzeuggetrieben und ihrer Einzelkomponenten. Technische Anwendungen für Getriebe mit mehreren Freiheitsgraden und ihre mechatronische Ansteuerung werden verstanden und können industriell angewandt werden.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Zur Wissenserschließung wird in Kleingruppen ein individuelles Getriebeprojekt bearbeitet. Die Problemstellungen werden in der Vorlesung diskutiert und führen so bei den Hörern zu einem vertieften Wissen in der Getriebetechnik.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<p>Schwerpunkt ist die Darstellung aktueller Fahrzeuggetriebe, die eine sehr hohe Komplexität aufweisen. Es werden die vielfältigen Varianten von automatischen Fahrzeuggetrieben im Detail dargestellt und diskutiert. Die Verwendung von Differentialen im Antriebsstrang bei 2WD und 4WD wird erläutert. Auch auf die Verwendung von Getrieben in Hybrid- oder Elektrofahrzeugen wird eingegangen.</p> <p>Vorlesungsinhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Getriebelehre <ul style="list-style-type: none"> a. Getriebesystematik b. Getriebefreiheitsgrad • Differentiale <ul style="list-style-type: none"> a. Drehzahlen am Differential b. Momente am Differential • Automatische Fahrzeuggetriebe <ul style="list-style-type: none"> a. Grundlagen zu Fahrzeuggetrieben b. Automatisierte Schaltgetriebe c. Stufenautomatgetriebe d. Doppelkupplungsgetriebe e. Stufenlos übersetzende Getriebe
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • Harald Naunheimer, Bernd Bertsche, Gisbert Lechner: Fahrzeuggetriebe, Springer-Verlag Berlin-Heidelberg, 2. überarb. und erw. Auflage 2007 • W. Klement: Fahrzeuggetriebe, Hanser-Verlag, München, 2005 • Hans-Hermann Braess, Ulrich Seiffert: Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg-Verlag Wiesbaden, 5. überarb. und erw. Auflage 2007 • H. Kerle/R. Pitschellis/B. Corves: Getriebetechnik, Springer-Vieweg Fachmedien, Wiesbaden, 5. überarb. und erw. Auflage 2015
Sonstige Besonderheiten	Im E-Learning-System wird ein ausführlicher Bildteil zur Vorlesung zur Verfügung gestellt.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.22 305502 Industrial Processes in Materials Engineering

Diese Veranstaltung ist Wahlveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Marc Wettlaufer
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Industrial processes in materials engineering
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse in Werkstofftechnik
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Gruppenarbeit • Übungen • Wiederholungen, Fragestunden • Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verstehen, wie werkstofftechnische Fragestellungen in industriellen Prozessen verankert sind und wie auf diese Strukturen positiv und konstruktiv eingewirkt werden kann. Dies wird durch die Kenntnis sowohl der Struktur von modernen Unternehmen, der Projektorganisation als auch der werkstoffkundlichen Grundlagen ermöglicht.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Problemstellungen im Kontext werkstofftechnischer Fragestellungen. Sie sind in der Lage, konkrete Handlungsempfehlungen für betriebliche Herausforderungen zu formulieren.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten eigenständig komplexe Fallstudien, organisieren sich arbeitsteilig und vertiefen ihre Fachexpertise. Sie sind in der Lage, die Arbeitsergebnisse vor Fachexperten zu vertreten.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden übernehmen eigenständig die Verantwortung für die Planung, Durchführung und Reflexion des gemeinsam erlernten Wissens.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	1. Introduction 2. Strategy and Processes 3. Simultaneous Engineering 4. Parallelization 4.1 Project Management 4.2 Initial Phase 4.3 Early Project Phase 4.4 Intermediate Phase 4.5 Proj. Closure 5. Integration 5.1 Company Organization 5.2 Acquisition, Quotation, Sales 5.3 Development 5.4 Manufacturing 5.5 Purchasing 6. Standardization 6.1 Specifications in Mat.-Eng. 6.2 Development 6.3 Default Materials and Selection Process 6.4 Manufacturing 6.5 Purchasing 7. Summary
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	In der Vorlesung wird das Konzept einer Werkstoffstrategie entwickelt. Hierdurch ist eine ganzheitliche und strukturierte Herangehensweise an das Thema „Industrielle Prozesse in der Werkstofftechnologie“ möglich. Werkstofftechnik kann so über den üblichen Rahmen primär technisch-wissenschaftlicher Betrachtung hinaus als strategischer und prozessorientierter Themenkomplex entwickelt werden.
Literatur/Lernquellen	Skript sowie die dort aufgeführten Literaturstellen
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.23 305503 Labor Drahtlose Kommunikationstechnik

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Martin Alles
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Labor
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Laboratory wireless communication technology
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Laboraufgaben mit Versuchsprotokollen und Auswertungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden führen Versuche und Messungen zur drahtlosen Datenübertragung durch. Sie lernen komplexe Vorgänge in messtechnische Versuche umzusetzen. Die Studierenden werten die Messungen aus, vergleichen die Messdaten mit theoretischen Überlegungen und treffen Schlussfolgerungen aus den Ergebnissen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden lernen den Umgang mit hochwertigen Geräten für die drahtlose Signalübertragung. Dazu gehört der Umgang mit Netzwerkanalysator, Vektorsignalgenerator und Vektrosignalanalysator sowie der Umgang mit Hochfrequenzbauteilen. Aus den Messergebnissen können die Studierenden komplexe Zusammenhänge der Übertragungstechnik ableiten.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden verfestigen die Fähigkeit zur Teamarbeit bei der Labordurchführung in Kleingruppen.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Im Labor erstellen die Studierenden selbstständig Versuchsaufbauten. Die Durchführung und Auswertung der Messungen geschieht eigenverantwortlich durch die Studierenden.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	Im Labor werden Versuche und Experimente in den folgenden Themengebieten durchgeführt (ggf. kann eine Auswahl aus den Themenbereichen erfolgen): <ul style="list-style-type: none">• Messung der Empfangsleistung unter verschiedenen Bedingungen,• Messung und Demodulation von Funksignalen,• Datenübertragung,• Messungen an HF-Verstärkern
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Vorlesung Drahtlose Signalübertragung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Versuchsanleitungen bzw. Skript Ergänzende Literatur: Meyer, M.: Kommunikationstechnik, Vieweg-Teubner Verlag, Wiesbaden, 2008
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.24 305504 Lightweight Car Body Engineering

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt Arndt Birkert
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehrsprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Lightweight car body engineering
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sollen einen Überblick über den modernen Karosseriebau und Karosserieleichtbau erhalten.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Erlangung der Kompetenz zur Kombination des erlernten Wissens in einer solchen Form, dass dieses auch auf andere mechanische Strukturen als den Karosseriebau angewendet werden kann. Zusätzlich zu den fachlichen Vorlesungsinhalten soll die Veranstaltung dazu anregen, produktrelevantes Wissen über virtuelle Plattformen, wie insbesondere das Internet zu erschließen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen am Beispiel technischer Sachverhalte unter anderem, Diskussionen in der Gruppe zu führen und ihren eigenen Standpunkt sachlich zu vertreten.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Einführung in den Karosseriebau im Allgemeinen und in den Karosserieleichtbau im Besonderen• Karosserieentwicklungsprozess• Karosseriewerkstoffe• Karosserieherstellung und Fertigungsverfahren• Karosseriemäßkonzept mit Toleranzmanagement• Statisches und dynamisches Karosseriestrukturverhalten• Crashverhalten von Karosserien• Grundsätzliche Leichtbauansätze und konkrete Leichtbaulösungen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	FEM-Simulation umformtechnischer Fertigungsprozesse sowie Ausgewählte Kapitel der Fertigungstechnik
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Ostermann: Anwendungstechnologie Aluminium Kurek: Karosserieleichtbau in der Automobilindustrie
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M3.25 305505 Mobile Roboter

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Torsten Heverhagen
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Mobile robots
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Programmierkenntnisse Vektorrechnung Differentialgleichungen
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit praktischen Anwendungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden vertiefen Ihre Kenntnisse im Bereich Mobile Roboter und verstehen die Funktionsweisen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden beherrschen die Fertigkeiten Mobile Roboter zu bewerten und einzuordnen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Robot Operating System (ROS) • Fahrwerkskinematik von mobilen Robotern • Lokalisierung • Mapping • Navigation
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none">• Autonomous Land Vehicles: Step towards Service Robotsvon Karsten Berns (Autor), Ewald von Puttkammer (Mitwirkende)• http://www.ros.org/
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	.

Veranstaltung M3.26 305506 Optische Sensorik

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Optical sensors
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, Projektlabor zur optischen Sensorik
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Optik im Hinblick auf optische Sensorik anwenden können • Wellenoptische Effekte in der optischen Sensorik kennen und simulieren können. • Überblick über die Methoden der optischen Abstands- und Formmessung haben und die Methoden sowie deren Eigenschaften kennen und verstehen
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<ul style="list-style-type: none"> • Einfache wellenoptische Effekte simulieren können • Selbstständig das Wirkprinzip eines optischen Sensors erschließen und verstehen und vertehen können
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Selbstständig das Wirkprinzip eines optischen Sensors erschließen können
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	1. Systems theory of optical imaging • Basics of diffraction • Fourier transform for simulating of diffraction and imaging • Point spread function (PSF) of imaging • Optical transfer function (OTF, MTF) of imaging and its measurement 2. Basics of industrial metrology 3. Basics of 2D camera metrology 4. Optical methods for measuring distance and shape • Triangulation methods • Time-of-flight methods • Interferometric methods 5. Simulation of diffraction in optical imaging with MATLAB 6. Lab experiments • Measuring of the modulation transfer function (e-SFR) • Camera calibration
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	1. Ausführliches Lernmodul in ILIAS 2. Ausführliche MATLAB-Beispiele in ILIAS zur wellenoptischen Simulation der Abbildung 3. Gasvik, K.J., Optical Metrology, Wiley, 2002 4. Förstner, W., Wrobel, B., Photogrammetric Computer Vision: Statistics, Geometry, Orientation and Reconstruction, Springer, 2016 5. Luhmann, T., Nahbereichsphotogrammetrie, Wichmann, 2003 6. Naumann, H., Schröder, G., Löffler-Mang, M., Bauelemente der Optik, Hanser, 2014
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.27 305507 Parallel-Kinematische Systeme

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Timo Hufnagel
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehssprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Parallel-kinematic systems
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in MATLAB/Simulink Idealerweise Kenntnisse in MuPAD
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten. Kleinere Projekte (Inverse Kinematik, Trajektoriengenerator,...) zur Vertiefung der Theorie aus der Vorlesung an einem Modellsystem mit MATLAB.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Lehrveranstaltung vermittelt den Stand der Technik bei Mechanismen in Form von parallelkinematischen Robotern. Dazu werden Methoden zum rechnergestützten Aufstellen kinematischer Gleichungen sowie der Dynamik von Mehrkörpersystemen vermittelt. Dabei werden aktuelle Forschungsprojekte im Bereich der Antriebsredundanz bei Parallelrobotern und die Seilrobotik vorgestellt. Neben der Theorie werden auch praktische Übungen durchgeführt.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<ul style="list-style-type: none"> • Klassifikation und Einordnung von Mechanismen und Mehrkörpersystemen • Rechnergestütztes Aufstellen der Kinematik von Mechanismen • Modellbildung und Simulation von Mechanismen • praktische Übungen mithilfe eines Software in the Loop Systems
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Übungen werden in Form von Kleinprojekten von Studierenden in Teams eigenständig bearbeitet und in der Gruppe präsentiert.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, die Kinematik von Mechanismen eigenständig zu Analysieren und dynamische Modelle zu erstellen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<p>Grundlagen von Mechanismen und Mehrkörpersystemen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Vektorrechnung • Freie Bewegung • Drehbewegung des starren Körpers <p>Kinematik von Mechanismen und Mehrkörpersystemen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbeziehungen kinematischer Ketten • Struktur kinematischer Ketten (Baumstruktur) • Freiheitsgrade und Verallgemeinerte Koordinaten • Bindungen (Aufstellen impliziter Schließbedingungen) • Kinematik von Schleifen • Inverse- und Vorwärtskinematik bei Robotern • Numerische Methoden Praktische Beispiele: Trajektoriengenerator und inverse Kinematik mit Newton-Raphson <p>Dynamik von Mechanismen und Mehrkörpersystemen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lagrange Gleichungen • Dynamik der Baumstruktur • Projektion der Bewegungsgleichungen in den Konfigurationsraum Beispiele: Simulation 5-Bar-Mechanism
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Einige der Übungen werden anhand eines praktischen Demonstrators durchgeführt. Dabei können die Studierenden die Algorithmen in MATLAB/Simulink implementieren und durch den Embedded Coder auf die Zielhardware übertragen. Des Weiteren werden einige Beispiele am Rechner erarbeitet und demonstriert.
Literatur/Lernquellen	<p>Merlet, J.-P.: Parallel Robots, 2. Edition, Springer, 2006</p> <p>Scheinman, V. ; McCarthy, J. M.:Handbooks of Robotics Springer, 2008</p> <p>Nikravesh, P. E.:Planar Multibody Dynamics: Formulation, Programming and Applications. CRC Press, 2007</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.28 305508 Welding

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Jian Feng
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Welding
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse in Werkstoff- und Fertigungstechnik
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übungen/Gruppenarbeit • Workshop (im Schweißlabor)
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Durch die selbstständige Arbeitsweise eignen die Studierende nsich eigenständig ein praxisorientiertes Fachwissen an.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden erschließen sich vertiefte theoretische Kenntnisse sowie deren praktische Anwendung.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben und ausgewählte Themen in Kleingruppen und erlernen so die Fähigkeit zur Teamarbeit. Sie sind in der Lage, mit den Fachbegriffen aus der Vorlesung mit Ingenieurkollegen auf fachlicher Ebene zu kommunizieren.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, Probleme und offene Fragestellungen selbstständig zu erkennen, zu verfolgen und nachhaltig in übergeordnete Strukturen zu integrieren. Die Studierenden können Inhalte der Vorlesungen einordnen und bewerten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<p>1. Practical Information</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Before Welding 3. Gas Nozzle 4. Welding Parameter Settings 5. EN ISO Positions 6. Direction of Travel 7. Weaving 8. Undercut and Sagging 9. Grinding 10. Case Shows <p>2. Welding Metallurgy</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Fusion Welding 3. Gas welding 4. Arc welding 5. High-energy beam welding 6. Heat Flow in Welding 7. Chemical Reactions in Welding 8. Residual Stresses, Distortion, and Fatigue 9. Solidification 10. Cracking 11. The Heat-Affected Zone (HAZ) <ol style="list-style-type: none"> 12. Resistance Welding 13. Solid Phase Welding <p>3. Workshop</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. MIG-/MAG-Welding 2. Robot assisted welding 3. Visual inspection of weld seam
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Schweißtechnik: Schweißen von metallischen Konstruktionswerkstoffen, Klaus-Jürgen Matthäus und Werner Schneider, HANSER • Praxiswissen Schweißtechnik: Werkstoffe, Prozesse, Fertigung, Hans J. Fahrenwaldt und Volkmar Schuler, SPRINGER
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.29 305509 Selected Topics in Applied Research

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jennifer Niessner Prof. Dr.-Ing. Uwe Gleiter
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Selected topics in applied research
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Praxisbeispielen aus Forschung und Entwicklung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Es wird Wissen zu aktuellen Forschungsthemen aus verschiedenen Fachgebieten der Fakultät vermittelt. Dazu zählt z.B. die Themen poröse Medien, der 3D-Druck, Strömungssimulation, Oberflächentechnik.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	In dem forschungsorientierten Fach erwerben die Studierenden Kenntnisse über die Vorgehensweise und Theorie komplexer Forschungsthemen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Komplexe fachbezogene Probleme und Lösungen gegenüber Fachleuten argumentativ vertreten und mit ihnen ggfs. in Expertenteams weiterentwickeln.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	Vorlesungen zu aktuellen Forschungsthemen aus verschiedenen Fachgebieten der Fakultät. Dazu zählen z.B. die Themen poröse Medien, 3D-Druck, Strömungssimulation, Oberflächentechnik und weitere.

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.30 305510 Simulation elektrischer Maschinen

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Harke
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Simulation of electrical machines
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse von Aufbau und stationärem Betriebsverhalten elektrischer Maschinen und Antriebe entsprechend der 4 SWS-Vorlesung "Elektrische Antriebssysteme" aus dem Bachelorstudium.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungsaufgaben, Übungen am Rechner als Teamarbeit mit Präsentation.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind mit wichtigen Methoden und Werkzeugen zur Simulation elektrischer Maschinen und Antriebe vertraut. Sie beherrschen Lösungswege für die Komponentensimulation und sind in der Lage, daraus Ergebnisse für die Simulation auf Systemebene zu extrahieren. Sie kennen Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Simulationsmethoden und Tools im Entwicklungsprozess.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, anhand von Spezifikationen eine elektrische Maschine grob zu dimensionieren. Sie wenden einfache Methoden zur analytischen Berechnung des magnetischen Kreises unter idealisierenden Annahmen an. Sie können eine Wicklung entwerfen. Sie können eine ausgewählte SW zur 2-dimensionalen FEM-Berechnung elektromagnetischer Felder bedienen. Sie sind in der Lage, elektrische Antriebsmaschinen mithilfe dieser SW zu modellieren, zu berechnen und die Ergebnisse auszuwerten. Sie können mithilfe einfacher analytischer Ansätze die numerischen Ergebnisse plausibilisieren.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten Aufgabenstellungen als selbstständige Teams. Sie sind zu arbeitsteiliger Vorgehensweise in der Lage.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<p>Die Vorlesung besteht aus 3 Blöcken: Grundlagen el. Maschinen, Numerische Simulation, Anwendungen</p> <p>Grundlagen elektrischer Maschinen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stationäres Betriebsverhalten und Betriebsgrenzen bei Netzspeisung und bei Versorgung aus Leistungselektronik • Werkstoffe, Verlustmechanismen, Kühlung, Nutzfelder und Streuung • Entwurf mit Kenngrößen • Drehfeldbildung und Drehstromwicklungen • Modellbildung zur Simulation des dynamischen Betriebs <p>Numerische Simulation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Elektromagnetismus • Finite-Elemente-Methode für magnetische Felder • Berechnung von Sekundärgrößen, z.B. Kraft, Drehmoment, Verluste • Wirbelstromprobleme <p>Anwendungen (Beispiele):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spulen • Elektronisch kommutierte Motoren • Asynchronmaschine
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Fetzer, J. + Haas, M. + Kurz, S.: Numerische Berechnungelektromagnetischer Felder, expert Verlag, Bd. 627 Bianchi, N.: Electrical Machine Analysis Using Finite Elements, CRC Press, 2005
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.31 305511 Sonderwerkstoffe

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Uwe Gleiter
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Special materials
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Wissensaufbau im Bereich verschiedener Werkstoffe, wie z.B. Klebstoffe, Keramik, Metal-Matrix-Composites
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Auf Basis des erworbenen Wissens den richtigen Werkstoff für die jeweilige Spezialanwendung auswählen können.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	In Diskussionen zu Sonderwerkstoffthemen eigenständig argumentieren können und Teams zu Sonderwerkstofffragestellungen leiten.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Selbstständig Bauteile aus Sonderwerkstoffen entwickeln und Probleme analysieren können.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	Die Lehrveranstaltung beschäftigt sich mit modernen Werkstoffen, die in den üblichen Werkstoffvorlesungen oft zu kurz kommen: Klebstoffe, Keramik, Metall-Matrix-Composites, Glas, Aerogele, Fasern
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	

Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.32 305512 Wärmeübertragung

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Karsten Wittek
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Heat transmission
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Thermodynamik und Fluidmechanik sind hilfreich aber nicht unbedingte Voraussetzung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen und Präsentationen, Laborvorführungen, Anfertigung von Hausarbeiten.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, komplexe Einrichtungen zur Wärmeübertragung zu berechnen, zu dimensionieren und zu optimieren. Sie erkennen die Problematiken bei unregelmäßigen Flächen und bei zeitlichen Einflüssen auf Wärmeübergangsprobleme.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Begriffsdefinitionen und Abgrenzung der Disziplin • Wärmeleitung (stationär, geometrisch eindimensional) • konvektiver Wärmeübergang (stationär, einphasig) • Bestimmung von Wärmeübergangskoeffizienten, Dimensionslose Kennzahlen • konvektiver Wärmeübergang mehrphasig (Sieden und Kondensieren) • Instationäre Wärmeübertragung • Temperaturstrahlung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Verbrennungsmotoren
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>POLIFKE, W. und J. KOPITZ, 2009. Wärmeübertragung. 2., aktualisierte Auflage. München: Person Verlag. ISBN 978-3-8273-7349-6</p> <p>MAREK, R. und K. NITSCHE, 2010. Praxis der Wärmeübertragung. 2., aktualisierte und erweiterte Auflage. München: Carl Hanser Verlag. ISBN 978-446-42510-1</p> <p>Verein Deutscher Ingenieure, 2013. VDI-Wärmealas. 11., bearbeitete und erweiterte Auflag . Berlin, Heidelberg: Springer Verlag. ISBN 978-3-642-19980-6</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.33 305513 Entrepreneurship Veranstaltungen des HHN-Gründerzentrums

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Entrepreneurship courses of the HHN- Gründerzentrum
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe gewählte Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Mit vielfältigen Veranstaltungs- und Lehrformaten rücken gründungsrelevantes Wissen und Schlüsselqualifikationen für ein erfolgreiches Startup in den Fokus. Die Schwerpunkte liegen in den Bereichen Persönlichkeitsentwicklung, Entrepreneur- und Leadership sowie dem Methodentraining. Dabei wird interdisziplinär, ergebnisoffen und praxisorientiert gearbeitet.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Teilnehmer entwickeln die folgenden Sozialkompetenzen: Kommunikation, Problemlösung, sowie Organisations- und Planungsfähigkeiten, Überzeugungs- und Beeinflussungsfähigkeiten
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden übernehmen die Verantwortung, sowohl selbstständig als auch kooperativ zu arbeiten, ihre Zeit zu organisieren, Initiative zu ergreifen und Selbstdisziplin anzuwenden.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	siehe jeweilige Lehrveranstaltung (diese werden unter https://www.hs-heilbronn.de/STARTKLAR?q=Gründerzentrum oder im Ilias veröffentlicht)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Zur Erreichung der benötigten ECTS-Punkte muss eine benotete Prüfungsleistung, wie Sie für die gewählte Lehrveranstaltung gefordert wird, absolviert und bestanden werden.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.34 305514 Entrepreneurship Veranstaltungen des HHN-Gründerzentrums

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsnname (englisch)	Entrepreneurship courses of the HHN- Gründerzentrum
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe jeweilige Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Mit vielfältigen Veranstaltungs- und Lehrformaten rücken gründungsrelevantes Wissen und Schlüsselqualifikationen für ein erfolgreiches Startup in den Fokus. Die Schwerpunkte liegen in den Bereichen Persönlichkeitsentwicklung, Entrepreneur- und Leadership sowie dem Methodentraining. Dabei wird interdisziplinär, ergebnisoffen und praxisorientiert gearbeitet.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Teilnehmer entwickeln die folgenden Sozialkompetenzen: Kommunikation, Problemlösung, sowie Organisations- und Planungsfähigkeiten, Überzeugungs- und Beeinflussungsfähigkeiten.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden übernehmen die Verantwortung, sowohl selbstständig als auch kooperativ zu arbeiten, ihre Zeit zu organisieren, Initiative zu ergreifen und Selbstdisziplin anzuwenden.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	siehe jeweilige Lehrveranstaltung (diese werden unter https://www.hs-heilbronn.de/STARTKLAR?q=Gründerzentrum oder im Ilias veröffentlicht)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Zur Erreichung der benötigten ECTS-Punkte muss eine benotete Prüfungsleistung, wie Sie für die gewählte Lehrveranstaltung gefordert wird, absolviert und bestanden werden.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.35 305515 Wahlfach einer anderen Fakultät der Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course from other faculties of Heilbronn University
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Wahlfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Wahlfächer sollen die Studierenden befähigen, sichselbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-, informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.36 305516 Wahlfach einer anderen Fakultät der Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsnname (englisch)	Elective course from other faculties of Heilbronn University
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Wahlfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Wahlfächer sollen die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem ingenieur-,informations- oder naturwissenschaftlichen Fach eines Masterstudiengangs an einer anderen Hochschule anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.37 305517 Wahlfach einer anderen Fakultät der Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsnname (englisch)	Elective course from other faculties of Heilbronn University
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.38 305518 Wahlfach einer anderen Fakultät der Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsnname (englisch)	Elective course from other faculties of Heilbronn University
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.39 305519 Wahlfach 1 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 1 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.40 305520 Wahlfach 2 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 2 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.41 305521 Wahlfach 3 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 3 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.42 305522 Wahlfach 4 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 4 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.43 305523 Wahlfach 5 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 5 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.44 305524 Wahlfach 6 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 6 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.45 305525 Wahlfach 7 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 7 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.46 305526 Wahlfach 8 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 8 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.47 305527 Wahlfach 9 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 9 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.48 305528 Wahlfach 1 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 1 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.49 305529 Wahlfach 2 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 2 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.50 305530 Wahlfach 3 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 3 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.51 305531 Wahlfach 4 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 4 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.52 305532 Wahlfach 5 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 5 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.53 305533 Wahlfach 6 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 6 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.54 305534 Wahlfach 7 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 7 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.55 305535 Wahlfach 8 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 8 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.56 305536 Wahlfach 9 einer anderen Hochschule

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course 9 from another university
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.57 305537 Freies Technisches Wahlfach der Fakultät T1

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Technical elective course Faculty for Mechanics and Electronics
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Das Freie technische Wahlfach soll die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem Hauptstudiumsfach der Fakultät Mechanik und Elektronik anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen. Es handelt sich um ein Fach, das eine geeignete Ergänzung der Studieninhalte darstellt, dem DQR Niveau 7 entspricht und nicht bereits durch das Studienprogramm im Masterstudiengang abgedeckt ist.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.58 305538 Freies Technisches Wahlfach der Fakultät T1

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehssprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Technical elective course Faculty for Mechanics and Electronics
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	der Workload entspricht der gewählten Lehrveranstaltung (siehe Modulhandbuch der Lehrveranstaltung)
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Das Freie technische Wahlfach soll die Studierenden befähigen, sich selbstständig und nach Neigung eine fundierte Vertiefung ihrer Kenntnisse in einem Hauptstudiumsfach der Fakultät Mechanik und Elektronik anzueignen. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltung werden die fachlichen Kompetenzen vertieft, neue Fertigkeiten erlangt und neues Wissen erschlossen. Es handelt sich um ein Fach, das eine geeignete Ergänzung der Studieninhalte darstellt, dem DQR Niveau 7 entspricht und nicht bereits durch das Studienprogramm im Masterstudiengang abgedeckt ist.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	siehe Modulhandbuch der gewählten Lehrveranstaltung
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.59 305539 Seminar Internationale Entwicklungsprojekte

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Meroth
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	
Lehssprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Seminar International development projects
Leistungspunkte (ECTS)	2,5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	1.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Den Studierenden wird einerseits ein Verständnis für die Einbindung der Entwicklungspolitik in globale Strukturen und für die Wirkungsweise entwicklungspolitischer Instrumente vermittelt. Sie verstehen die Ziele, zugrunde liegenden Interessenlagen und Strategien der wesentlichen Akteure und lernen Umfang und Wirksamkeit entwicklungspolitischer Maßnahmen einzuschätzen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden erwerben ein Verständnis für die kulturellen und wirtschaftlichen Unterschiede zwischen der westlichen Welt und dem Zielland. Sie lernen die Potenziale und Qualitäten der Partner einzuschätzen und aus den komplementären Fähigkeiten und Beiträgen einen optimalen Nutzen zu generieren. Sie entwickeln ein Gespür für die Notwendigkeiten und Randbedingungen im Zielland.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, in verteilten interdisziplinären, interkulturellen und räumlich verteilten Teams gemeinschaftlich ein Projekt zum erfolgreichen Abschluss zu führen. Sie erwerben Respekt und Aufmerksamkeit gegenüber den Qualitäten der Partner und die Bereitschaft, Andersartigkeit der Herangehensweise als persönliche Bereicherung zu sehen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden erwerben Problemlösungsfähigkeiten und Konfliktlösungsfähigkeiten und erleben sich selbst als entscheidenden Faktor in Projektteams

Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<p>Die Studierenden entwickeln in interdisziplinären Teams mit Betriebswirtschaftswissenschaftler*innen und Ingenieur*innen im eigenen und im Partnerland Produktideen und Innovationen, die sie bis zu einem gemeinsam vereinbarten Reifegrad vorantreiben. Als Mindestumfang kann angesehen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung einer Produktidee mit einer Machbarkeitsanalyse - Vorlage eines technischen Konzepts - Beitrag zu einer Marktanalyse - Abschätzung der Herstellbarkeit des Produkts im Zielland - Beitrag zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit des Produkts <p>Das Projekt wird von Dozierenden der Partnerhochschulen (HHN und Partner im Entwicklungsland) eng begleitet. Reviews in Form von Vorträgen und Präsentationen dienen der Projektsteuerung und dem frühzeitigen engmaschigen Feedback.</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.60 305540 Technische Machbarkeitsstudie

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Labor
Lehssprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Technical feasibility study
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	3.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M3.61 305541 Wahlpflicht Entrepreneurship 1

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	
Lehrsprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course entrepreneurship 1
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Die Liste der verfügbaren Wahlpflichtfächer wird durch den zuständigen Prüfungsausschuss in einem Wahlpflichtkatalog beschlossen und veröffentlicht. Die Studierenden wählen in Abstimmung mit dem Erstbetreuer des Start-Up Projektes zur Erfüllung des Wahlpflichtbereiches insgesamt 10 ECTS Wahlpflichtfächer im ersten und zweiten Semester aus dem gültigen Wahlpflichtkatalog aus.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	siehe jeweilige Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe jeweilige Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe jeweilige Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe jeweilige Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	siehe jeweilige Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	

Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
---	--

Veranstaltung M3.62 305542 Wahlpflicht Entrepreneurship 2

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	
Lehrsprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Elective course entrepreneurship 2
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Die Liste der verfügbaren Wahlpflichtfächer wird durch den zuständigen Prüfungsausschuss in einem Wahlpflichtkatalog beschlossen und veröffentlicht. Die Studierenden wählen in Abstimmung mit dem Erstbetreuer des Start-Up Projektes zur Erfüllung des Wahlpflichtbereiches insgesamt 10 ECTS Wahlpflichtfächer im ersten und zweiten Semester aus dem gültigen Wahlpflichtkatalog aus.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	siehe jeweilige Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	siehe jeweilige Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe jeweilige Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe jeweilige Lehrveranstaltung
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	siehe jeweilige Lehrveranstaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	

Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
---	--

Veranstaltung M3.63 305543 Recht für Unternehmer

Diese Veranstaltung ist im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch und Englisch
Veranstaltungsnname (englisch)	Law for entrepreneurs
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M7.1 305581 Produkt- und Qualitätsmanagement

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Klaus Kärcher
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Product and quality management
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> • Frontalunterricht • Teamarbeit • Recherchen • Firmenkontakte • Normwerke für sich selbst erarbeiten • Anwendung statistischer Methoden bei aktueller Problemstellungen und Übungsblätter
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Kenntnisse, um die typischen Qualitätswerkzeuge in Produktion und QM- Abteilungen einsetzen zu können
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Problemlöse- und Methodenkompetenz, Anwendung statistischer Methoden
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	teamorientierte Erarbeitung Lösungsräume, Darstellung und Präsentation der Ergebnisse
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	selbständige Erarbeitung und Erschließung der Normenwerke
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<p>1. Grundlagen Produkt- und Qualitätsmanagement (Produkt und Qualität, Aufgaben und Sichtweisen des Qualitätsmanagements, Historisches, Qualitätsmanagementsysteme QMS, Qualitätskonzepte und -modelle)</p> <p>2 Qualitätsmethoden (Methoden zum strukturierten Vorgehen, Qualitätswerkzeuge)</p> <p>3 Produktmanagement (Markt-Umfeldanalysen, PLM – ProductLifecycle Management, Produkt Portfolio (-Management))</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Pfeifer, T., Handbuch Qualitätsmanagement, 2007; Schumacher, S., Risikomanagement für die qualitätsorientierte Entwicklung industrieller Dienstleistungen, 2016; Brüggemann, H., & Bremer, P., Grundlagen Qualitätsmanagement, 2015; DIN EN ISO, 9000, 9001, 9004 Qualitätsmanagementsysteme, 2015; VDA-RotbändeKamiske, G. F. Qualitätsmanagement von A bis Z: Erläuterungen moderner Begriffe des Qualitätsmanagements, 2008; Sihn, W., Sunk, A., Nemeth, T., Kuhlang, P., & Matyas, K., Produktion und Qualität, 2016
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung M7.2 305582 Führung und Kommunikation

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Matthias Lenz
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsnname (englisch)	Leadership and communication
Leistungspunkte (ECTS)	2.5, dies entspricht einem Workload von 62,5 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, Diskussionen, Präsentation, Verhaltensübungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Generell gilt die Vermittlung von Führungs- und Kommunikationstheorien anhand praktischer Beispiele. Ziel ist es, dass sich die Studierenden kritisch mit Führungstheorien auseinandersetzen können, als auch die von ihnen favorisierten und real-praktizierten Führungstheorien unterscheiden und reflektieren können. Auf dem Hintergrund könnensituationsgerechte Entscheidungen getroffen werden und relevante Führungsinstrumente können angewandt und ihre Anwendung kontrolliert werden.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	praktische Verhaltensübungen und Rollenspiele
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Erwerb von Sozialkompetenzen in den Bereichen Personalmanagement, Grundlagen der Kommunikation, Führung und Konfliktmanagement
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	eigenständige und kritische Reflektion von Führungstheorien und real praktizierten Führungstheorien
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung Personalmanagement • Historische Entwicklung von Führungstheorien • Arbeitspsychologische Grundlagen von Führungsverhalten • Konzepte wirksamer Führung • Führungsinstrumente und ihre Anwendung (im Rahmen von Organisationsentwicklung und Personalentwicklung) • Motivation & Leistung • Grundlagen der Kommunikation: face to face und virtuell • Mitarbeitergespräche führen lernen • Gestaltungstechniken von Teamsitzungen • Konfliktmanagement • Personalauswahl • Moderationstechniken • Projektmanagement und Teams
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Einüben der Theorie durch praktische Verhaltensübungen, Rollenspiele
Literatur/Lernquellen	<p>Thompson, L. (2000). Making the Team. Prentice Hall.</p> <p>Forsyth,D. (1999). Group Dynamics. Brooks, Cole, Wadsworth.</p> <p>Mook,D.G (1996). Motivation: The Organization of Action. New York:Norton</p> <p>Domsch, M; Regnet, E; Rosenstiel, L.v. (2001). Führung von Mitarbeitern. Stuttgart: Schäfer-Poeschel.</p> <p>Dessler, G. (2005)Human resource management. Upper Saddle River, NJ : PearsonEducation.</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	