

Modulhandbuch Maschinenbau (M.Eng.)

verantwortlich: Prof. Dr.-Ing. Thomas Götze

bearbeitet: Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska, Lisa Jakobi

Änderungen gegenüber der vom FBR FBT am 3.6.15 genehmigten Fassung:

- Umbenennung des Studiengangs CARE in Maschinenbau
- Zuordnung der Wahlpflichtfächer Technik zu den Schwerpunkten Antriebssysteme, Mechatronik und Werkstoff- und Strukturmechanik
- Basismodule in Pflichtmodule umbenannt
- PF RoSi ersetzt durch FSD
- PF Konstruktion, Fertigung, Werkstoffe in Werkstoffauswahl und Bauteiloptimierung umbenannt
- WPF-Katalog ergänzt: Hybride Systeme, Fahrzeuggetriebe und Triebstrangsimulation, Hydraulische Antriebssysteme in Theorie und Praxis
- Praktische Bauteilberechnung ersetzt durch Angewandte Betriebsfestigkeit
- Nicht mehr angeboten wird: Thermodynamische Systeme
- Alle Modulbeschreibungen hinsichtlich der Lernergebnisse kontrolliert und wenn nötig von den Dozenten und Dozentinnen geändert
- Lehrveranstaltung Entwicklung autonomer mobiler Systeme von 3 auf 6 CP erweitert

Inhaltsverzeichnis

Übersicht	1
Übersicht Pflichtmodule sowie Wissenschaftliche Praxis	2
Wahlpflichtmodule	2
Katalog Wahlpflichtfächer Technik	3
Katalog Wahlpflichtfächer Management	4
Beschreibungen der Pflichtmodule und Wahlpflichtfächer Technik	4

Übersicht

Das Modulhandbuch ordnet den Modulen laut Prüfungsordnung konkrete Lehrveranstaltungen (courses) zu und enthält die Beschreibungen dieser Lehrveranstaltungen.

Das Studium gliedert sich in zwei Semester mit je 5 Modulen zu je 6 Leistungspunkten (ECTS) und ein drittes Semester mit der Masterarbeit und dem Masterseminar.

1	Pflichtmodul 1	Pflichtmodul 4	WPM	WPM	Wissenschaftliche Praxis
2	Pflichtmodul 2	Pflichtmodul 3	WPM	WPM	Wissenschaftliche Praxis
3	Masterarbeit und Masterseminar				

Übersicht Pflichtmodule sowie Wissenschaftliche Praxis

Modul/LV	Name	Seite
Pflichtmodul 1	Antriebsdynamik und Simulation kinematischer Systeme/ Drive Train Dynamics and Simulation of Kinematic Systems	7
Pflichtmodul 2	Entwicklung fehlertoleranter Software/ Development of Fault Tolerant Software	
a)	Entwicklung fehlertoleranter Software für eingebettete Echtzeitsysteme/ Development of Fault Tolerant Software for Embedded Realtime Systems	11
b)	Adaptive und fehlertolerante Systeme/ Adaptive and Fault Tolerant Systems	13
Pflichtmodul 3	Werkstoffauswahl und Bauteiloptimierung/ Material Selection and Design Optimisation	9
Pflichtmodul 4	Mathematische Optimierung und Stochastik/ Mathematical Programming and Stochastics	5
Wissenschaftliche Praxis	Wissenschaftliche Praxis/Scientific Practice	
	Projektarbeit/Scientific Project	15
	Wissenschaftliches Arbeiten/Scientific Work	17

Wahlpflichtmodule

Die Wahlpflichtmodule WPM bestehen aus

- **WPM1 und WPM2 Spezialisierung/Specialisation:** Freie Auswahl aus dem Katalog Wahlpflichtfächer Technik im Umfang von insgesamt 6 Leistungspunkten (ECTS) je Modul.
- **WPM3 Management:** Freie Auswahl aus dem Katalog Wahlpflichtfächer Management mit insgesamt 6 Leistungspunkten (ECTS)
- **WPM4 Allgemeines Wahlpflichtmodul/General Elective Module:** Freie Auswahl aus dem gesamten Angebot an Master-Lehrveranstaltungen der THB mit insgesamt 6 Leistungspunkten (ECTS)

Katalog Wahlpflichtfächer Technik

Der folgende Katalog verlinkt auf die Modulbeschreibungen und ordnet die Fächer den Schwerpunkten

- Antriebssysteme,
- Mechatronik,
- Werkstoff- und Strukturmechanik

zu.

Name	ECTS	Seite	Antriebs- systeme	Mechatronik	Werkstoff- und Struktur- mechanik
Entwicklung autonomer mobiler Systeme/ Development of Autonomous Mobile Systems	3	18	x	x	
Angewandte Betriebsfestigkeit/ Structural Durability	3	36	x		x
Finite Elemente Methode für Baugruppen/ Finite Element Analysis of Assemblies	3	20			x
Fertigungsinnovation/ Innovations in Manufacturing	3	22			x
Innovative Fügetechnik/ Innovative Joining Technologies	3	24			x
Lasermaterialbearbeitung/ Laser Material Manufacturing	6 (SS1 4: 3)	26			x
Leichtbau/Lightweight Design	6	28			x
Industrielle Messtechnik I/ Industrial Metrology I	6	30		x	x
Industrielle Messtechnik II/ Industrial Metrology II	6	32		x	x
Nichtlineare Finite Elemente Methode/ Non-linear Finite Element Analysis	3	34		x	x
Hybride Systeme/ Hybrid Systems	3	38	x	x	

Fahrzeuggetriebe und Triebstrangsimulation/ Vehicle Transmissions and Powertrain Simulation	3	41	x	x	
Hydraulische Antriebssysteme in Theorie und Praxis/ Hydraulic Power Transmission in Theory and Practice	3	40	x	x	

Katalog Wahlpflichtfächer Management

Die Beschreibungen der Lehrveranstaltungen finden sich bei den jeweiligen Studiengängen, die diese Veranstaltungen anbieten.

- ENEF: Energieeffizienz Technischer Systeme: [Modulkatalog](#)
- TIM: Technologie- und Innovationsmanagement: [Modulkatalog](#)

Name der Lehrveranstaltung	ECTS	Studiengang
Management für Ingenieure Management for Engineers	6	ENEF
Qualitätsmanagement Management for Engineers	3	ENEF
Projektmanagement Project Management	3	ENEF
Technologiemanagement Technology Management	3	TIM
Innovationsmanagement Innovation Management	3	TIM

Beschreibungen der Pflichtmodule und Wahlpflichtfächer Technik

Studiengang:	Energieeffizienz technischer Systeme (M.Eng.), Maschinenbau (M.Eng.)
Modulbezeichnung:	Mathematische Optimierung und Stochastik/ Mathematical Programming and Stochastics
ggf. Kürzel	MOST
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Mathematische Optimierung und Stochastik/ Mathematical Programming and Stochastics
Studiensemester:	1./2. Semester
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. habil. J. Socolowsky Prof. Dr. rer. nat. R. Uhl
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. habil. J. Socolowsky Prof. Dr. rer. nat. R. Uhl
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Maschinenbau (M.Eng.) Pflichtmodul 4
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 4 SWS
Arbeitsaufwand:	180 h, davon 60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	6 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik für Ingenieure 1 und 2, Gewöhnliche Differentialgleichungen
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden sind in der Lage, lineare Optimierungsprobleme grafisch und mit dem Simplex-Algorithmus zu lösen. Sie verfügen über anwendungsbereites Wissen zu den wichtigsten Verfahren der nichtlinearen Optimierung und über die Fähigkeit, Parameterstudien durchzuführen. Die Studierenden beherrschen die wesentlichen Regeln für Wahrscheinlichkeiten, können Erwartungswert und Streuung einer Zufallsgröße berechnen und kennen die wichtigsten Verteilungen mit deren Anwendungen. Sie sind fähig, Parameter bei stochastischen Modellen zu schätzen sowie Zufallszahlen-Generatoren mit vorgegebenen Verteilungen zu programmieren und anzuwenden.
Inhalt:	Mathematische Optimierung: lineare Optimierung, grafische Lösung, Simplex-Algorithmus, nichtlineare Optimierung, Gradientenverfahren, Parameterstudien Stochastik: Wahrscheinlichkeitsräume, Laplace-Zufallsexperimente, stochastische Unabhängigkeit von Ereignissen, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Zufallsgrößen, Verteilungen, Monte-Carlo-Methoden Gegebenenfalls weitere Themen: Mathematische Fluidodynamik: Separationsansatz bei der Wellengleichung, Navier-Stokes-Gleichungen Ergänzung zur Vektoranalysis: Integralsätze von Gauß und Stokes
Studien- Prüfungsleistungen:	Abschlussklausur oder mündliche Prüfung, entspricht der Modulnote
Medienformen:	Tafel, Beamer, Skriptum in pdf-Form
Literatur:	Burg, K.; Haf, H.; Wille, F.: Partielle Differentialgleichungen

– Höhere Mathematik für Ingenieure, Naturwissenschaftler und Mathematiker, B.G. Teubner Stuttgart – Leipzig – Wiesbaden (2004, 1. Auflage).
Reinhardt, R.; Hoffmann, A.; Gerlach, T.: Nichtlineare Optimierung – Theorie, Numerik und Experimente, Springer Spektrum – Berlin – Heidelberg (2013).
Burkard, Rainer E., Zimmermann, Uwe T.: Einführung in die Mathematische Optimierung, Springer-Lehrbuch (2012).
Henze, Norbert: Stochastik für Einsteiger, Springer Spektrum (2013, 10. Auflage).
Hübner, Gerhard: Stochastik, Springer Vieweg (2009, 5. Auflage).

Studiengang:	Maschinenbau (M.Eng.)
Modulbezeichnung:	Antriebsdynamik und Simulation kinematischer Systeme/ Drive Train Dynamics and Simulation of Kinematic Systems
ggf. Kürzel	AnSy
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	1. oder 2. Semester
Angebotsturnus:	jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Thomas Götze
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Thomas Götze
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Maschinenbau (M.Eng.), Pflichtmodul 1
Lehrform / SWS:	2 SWS Seminaristische Vorlesungen 2 SWS Übungen
Arbeitsaufwand:	180 h, davon 60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	6 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse über mechanische Antriebselemente (Gelenkwellen, Schalkupplungen, etc.) und gleichmäßig übersetzende Getriebe (Zahnrad-, Umlaufräder-, Reibrad- und Umschlingungsgetriebe); Dynamik der starren und elastischen Maschine; Systemverständnis mechanischer Antriebssysteme
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden kennen den Grundaufbau von Antriebsanlagen, insbesondere die Erfordernisse von Fahrzeugantrieben und können die Hauptkomponenten dimensionieren. Sie verstehen die ganzheitlichen Zusammenhänge aller Baugruppen in typischen, dynamischen Bewegungsphasen. Es werden überschlägige Berechnungen sowie systematische Untersuchungen konkreter Triebstrangkonfigurationen, auch mit Hilfe von Simulationsmethoden, beherrscht.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Aufgaben von Antriebssystemen (AnS) - Kraft- und Bewegungsübertragung/ Leistungsfluss in AnS - Widerstandskennlinien typischer Arbeitsmaschinen/ ausgewählte Leistungsbedarfe - Antriebsmaschinen und mechanische Charakteristiken - Zusammenwirken von Antriebs- und Arbeitsmaschine - Statische und dynamische Stabilität der Arbeitspunkte - Statisches und dynamisches Momentengleichgewicht, dynamische Grundgleichung der Antriebstechnik - Berechnungsmodelle für die „starre“ Maschine / Modellableitung

	<ul style="list-style-type: none"> - Reduktion von Trägheiten, Kräften und Bewegungsparametern bei vorhandenen Übersetzungen - Anlauf-, Brems- und Übergangsvorgänge; Berechnung mit Vereinfachungen, Linearisierungen und grafische Ermittlung - Simulation von AnS mit Nichtlinearitäten und verzweigten Strukturen (objektorientierte Simulationssoftware SimulationX) - Untersuchung des dynamischen Verhaltens ausgewählter Triebstrangkonfigurationen - Parametereinfluss und Identifikation durch Simulation - Schwingungen im Antriebsstrang, Kupplungsrupfen, Ruckeln
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur (90 Minuten)
Medienformen:	<ul style="list-style-type: none"> - Präsentationsskripte Power-Point - Arbeitsblätter mit Abbildungen, Diagrammen und Übungen - Software <i>SimulationX</i> - Demonstrations- und Schnittmodelle, vorrangig aus der Industrie zum Stand der Technik
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Naunheimer, H.; Bertsche, B.; Lechner G.: Fahrzeuggetriebe. Berlin: Springer 2007 - Wallentowitz, H.: Längsdynamik von Kraftfahrzeugen. Forschungsges. Kraftfahrwesen (Aachen) 2005 - Dittrich O.; Schumann, R.: Anwendungen der Antriebstechnik, Band I – III. Otto-Krauskopf Verlag Mainz 1974 - Fronius, S.: Konstruktionslehre der Antriebselemente. Verlag Technik 1982 - Böge, A.: Die Mechanik der Planetengetriebe. Vieweg Braunschweig 1980 - Loomann, J.: Zahnradgetriebe. Berlin: Springer 2009 - Dresig, H.: Schwingungen mechanischer Antriebssysteme. Berlin: Springer 2005 - Laschet, A.: Simulation von Antriebssystemen. Berlin: Springer 1988, Hrsg.: Möller, D. ; Schmidt, B.: Fachberichte Simulation, Bd. 9 - Steinhilper, W. ; Sauer, B.: Konstruktionselemente des Maschinenbaus 2. Springer/Vieweg Berlin, Braunschweig 2012 - Großmann, K.: Die Realität im Virtuellen. TU Dresden, Lehrstuhl WZM 1998 - Vollmer, J.: Getriebetechnik Umlaufkörpergetriebe. Verlag Technik 1972 - Müller, H.: Die Umlaufgetriebe. Berlin: Springer 1998 - Funk, W.: Zugmittelgetriebe. Berlin: Springer 1995

Studiengang:	Maschinenbau (M.Eng.)
Modulbezeichnung:	Werkstoffauswahl und Bauteiloptimierung/ Material Selection and Design Optimisation
ggf. Kürzel	WB
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	1./2. Semester
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Martin Kraska
Dozent:	Prof. Dr. Martin Kraska
Sprache:	Deutsch (Lehrbücher sowie zum Teil Aufgabenstellungen und Folien in Englisch)
Zuordnung zum Curriculum	Maschinenbau (M.Eng.), Pflichtmodul 3
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h, davon 60 h Präsenz und 120 h Eigenstudium/Hausaufgaben
Kreditpunkte:	6 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Konstruktionslehre, Fertigungstechnik, Werkstoffkunde, Technische Mechanik, Finite-Elemente-Methode
Angestrebte Lernergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die wesentlichen mechanischen, thermischen und elektrischen Werkstoffeigenschaften und ihre Bedeutung für Konstruktion und Fertigung. • Sie können systematisch aus den Anforderungen an Bauteile die wesentlichen Merkmale für die Werkstoff- und Verfahrensauswahl mit Hilfe von Datenbanken ermitteln und optimale Werkstoffe unter Kosten- und Leichtbaugesichtspunkten auswählen. • Sie kennen Werkstoff-Eigenschaftsdiagramme nach Ashby und beherrschen den Umgang mit der Software CES EduPack/CES Selector. • Sie verstehen die grundsätzliche Vorgehensweise bei Dimensionierung und Vergleich hybrider Werkstoffe/Bauteile (Sandwich, Schaum, Faserverbund) • Die Studierenden sind in der Lage, werkstoffrelevante physikalische Effekte mit der FEM darzustellen und mit analytischen Methoden auf Plausibilität zu prüfen
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffeigenschaften, insbesondere Steifigkeit, Festigkeit, Zähigkeit, Duktilität, Dichte, Preis • Werkstoffauswahl anhand von Eigenschaftsdiagrammen und Kennzahlen

	<ul style="list-style-type: none"> • Kerbwirkung und Grundlagen der Bruchmechanik • Dimensionierung und Bewertung von Verbundwerkstoffen und Sandwichbauweisen • Fertigungsverfahren und deren wesentliche Attribute. Systematische Verfahrensauswahl mit Datenbanken. • Bewertung von Werkstoffen und Verfahren hinsichtlich Nachhaltigkeit (Öko-Audit) <p>Übungsinhalt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkstoff- und Verfahrensauswahl mit CES EduPack • Finite-Elemente-Analysen, begleitet durch analytische Rechnungen mit SMATH Studio
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Hausaufgaben und schriftliche Prüfung</p> <p>Benotung: Ja</p> <p>Für die Zulassung zur Prüfung ist mindestens die Hälfte der Hausaufgabenpunkte zu erreichen</p>
Medienformen:	<p>Tafel und bunte Kreide, Beamer, Software: CES-EduPack, SMATH Studio, INVENTOR, ANSYS</p>
Literatur:	<p>Vorlesungsfolien,</p> <p>M. Ashby: Materials Selection in Mechanical Design, 2011</p> <p>M. Ashby, H. Shercliff, D. Cebon: Materials: Engineering, Science, Processing and Design, 2013</p> <p>C. Mattheck: Warum alles kaputt geht: Form und Versagen in Natur und Technik, 2003</p>

Studiengang:	Maschinenbau (M.Eng.)
Modulbezeichnung:	Entwicklung fehlertoleranter Software/ Development of Fault Tolerant Software
ggf. Kürzel	FSD
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Entwicklung fehlertoleranter Software für eingebettete Echtzeitsysteme/ Development of Fault Tolerant Software for Embedded Realtime Systems
Studiensemester:	1./2. Semester
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Maschinenbau (M.Eng.), Pflichtmodul 2a
Lehrform / SWS:	1,4 SWS Vorlesung + 1,3 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	120 h, davon 40 h Präsenz- und 80 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	4 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Mikrocontrollertechnik, Eingebettete Systeme, Echtzeitsysteme, Objektorientierte Programmierung
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden entwerfen und implementieren eigenständig eine Echtzeit-Anwendung mit fehlertoleranten Eigenschaften. Die Studierenden sind in der Lage eigenständig Entwurfsmuster und Muster fehlertoleranter Software auf einen bestimmten Anwendungsfall zu übertragen und zu implementieren. Die Studierenden haben ein tiefgehendes Verständnis für die Probleme beim Entwurf fehlertoleranter Software und insbesondere für die Besonderheiten fehlertoleranter Echtzeitsysteme.
Inhalt:	Grundbegriffe fehlertoleranter Software. Entwurf und Programmierung von Echtzeitsystemen. Testen. Optimierung des Zeitverhaltens und Plattform-Transskription von Libraries. Petrietze und Java, insbesondere Ausnahmenbehandlung, Nebenläufigkeit, Java Native Interface und Schnittstellen.
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur
Medienformen:	Tafel, Beamer, CAE-Software, Software-Entwicklungstools, geeignete Hardwareplattformen wie beispielsweise autonome Vehikel

Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Bartmann, E., Processing, O'Reilly, Köln (2010).• Geirhos, M., Entwurfsmuster, Rheinwerk, Bonn (2015).• Hanmer, R.S., Patterns for Fault Tolerant Software, John Wiley & Sons, West Sussex (2007).• Kienzle, E., Friedrich, J., Programmierung von Echtzeitsystemen, Carl Hanser, München 2008.• Langmaack, H., Formal techniques in real time and fault tolerant systems: third International Symposium, organized jointly with the Working Group Provably Correct Systems – ProCos, Springer, Berlin (1994).• Oechsle, R., Parallele und verteilte Anwendungen in Java.• Reisig, W., Petrinetze – Modellierungstechnik, Analysemethoden, Fallstudien, Vieweg und Teubner, Wiesbaden 2010.• Sauter, D., Rapid Android Development, The Pragmatic Bookshelf, Dallas (2013).
------------	--

Studiengang:	Maschinenbau (M.Eng.)
Modulbezeichnung:	Entwicklung fehlertoleranter Software/ Development of Fault Tolerant Software
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Adaptive und fehlertolerante Systeme/ Adaptive and Fault Tolerant Systems
Studiensemester:	1./2. Semester
Angebotsturnus:	Jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Zughaibi
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Zughaibi
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Maschinenbau (M.Eng.), Pflichtmodul 2b
Lehrform / SWS:	Vorlesung mit Übungen: 1,3 SWS
Arbeitsaufwand:	60 h, davon 20 h Präsenz- und 40 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	2 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematische Methoden, Simulationstechnik, Regelungstechnik
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Technische Systems sind in der Regel zeitinvariant. Alterungs- und Abnutzung sowie Störgrößen und Fehlbedienungen können die Stabilität und die Sicherheit dieser Systeme beeinträchtigen. Mit adaptiven und lernenden Regelungs- und Automatisierungssystemen gelingt es, diese Systeme trotzdem stabil und zuverlässig zu betreiben.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kenntnisse: Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über die Bedeutung adaptiver bzw. lernender Systeme beim Entwickeln und Einsatz technischer Systeme und deren Einfluss auf Robustheit, Genauigkeit und Stabilität. - Die Studierenden sind dann in der Lage, auftretende Fehler und Störungen auf ihre Gefahr für die Anlage, Mensch und Umwelt zu bewerten. - Fertigkeiten: Ein wichtiges Ziel ist, das Systemdenken zu fördern. Die Studierenden bilden selbständig, aus mehreren technischen Komponenten, ein lauffähiges, stabiles und selbstlernendes System.

	<ul style="list-style-type: none"> - Kompetenz: Die Lehrinhalte sollen die Studierenden befähigen, komplexe technische Systeme ganzheitlich zu analysieren und zu betrachten sowie wissenschaftliche Methoden zur Erhöhung der Fehlertoleranz solcher Systeme zu entwickeln. - Die Studierende erlangen die Kompetenzen, das gelernte Wissen zur Energie- und Ressourceneffizienz einzusetzen und anzuwenden.
Inhalt:	<p>Adaptive und fehlertolerante Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> - Begriffe und Grundstrukturen adaptiver Systeme - Fehlertoleranz und Robustheit - Theoretische Modellbildung technischer Systeme - Numerische Methoden zur Identifikation und zur Modellbildung - Adaption mit numerischen Verfahren - Adaption mit Suchverfahren - Bestimmung der Robustheitsgebiete - Stabilität und Fehlertoleranz Adaptiver Systeme - Anwendung von Matlab/Simulink und LabView zur Realisierung adaptiver Systeme. - Übungen und zwei Laborversuche (instabiles System zu stabilisieren und robuster gegenüber Störungen einzusetzen)
Studien- Prüfungsleistungen:	Abschlussklausur oder mündliche Prüfung mit Benotung
Medienformen:	Tafel und Skript mit Arbeitsblättern, Rechenbeispiele Übungsaufgaben. Matlab/Simulink sowie LabView
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Gene F. Franklin, J. David Powell, Abbas Emami-Naeini: Feedback Control of Dynamic Systems; Addison- Wesley Verlag - H. Unbehauen: Regelungstechnik 1, 2, 3; Vieweg Verlag - J. Lunze: Regelungstechnik 1, 2, Springer Verlag - C. Bohn, H. Unbehauen: <u>Identifikation dynamischer Systeme</u> - I. D Landau, R. Lozano, M. M'Saad, A. Karimi.: Adaptive Control - Y. Jin; A. Alfaris: Complex & Intelligent Systems - J. Ackermann: <u>Robuste Regelung</u> - D. Du, B. Jiang, P. Shi: Fault Tolerant Control for Switched Linear Systems

Studiengang:	Maschinenbau (M.Eng.)
Modulbezeichnung:	Wissenschaftliche Praxis/Scientific Practice
ggf. Kürzel	PA
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Projektarbeit/Scientific Project
Studiensemester:	1. und 2. Semester
Angebotsturnus:	Sommer- und Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann
Dozent(in):	Dozenten der Technischen Hochschule Brandenburg
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Maschinenbau (M.Eng.), Wissenschaftliche Praxis, PA 1/PA 2
Lehrform / SWS:	Projektarbeit mit Kolloquium, 2,7 SWS
Arbeitsaufwand:	120 h
Kreditpunkte:	4 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Bei der selbstständigen Anfertigung einer interdisziplinären Projektarbeit können die Studierenden ihr gesammeltes Wissen – auch durch den Austausch mit Kommilitonen – vertiefen und zusammen mit ihren erworbenen Fertigkeiten anwenden. Die Projektarbeit bereitet sie auf die Herausforderungen einer Masterarbeit vor.</p> <p>Durch die Arbeit im Team entwickeln sie ihre Sozialkompetenz inklusive Konfliktfähigkeit, Kooperationsfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit weiter. Sie kennen die Vorteile und bestehen die Herausforderungen, die sich durch Teamarbeit ergibt. Sie übernehmen Verantwortung für ihr Handeln.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Probleme unter Verwendung von Methoden zur Ideenfindung und deren Bewertung, z. B. Brainstorming, Variantendiskussionen, morphologischer Kasten zu lösen.</p> <p>Sie beherrschen Methoden des strategischen Projektmanagements wie Projektplanung mittels Projektablaufplänen, Identifizierung der Arbeitspakete und Meilenstein setzen. Sie sind befähigt, selbstständig Ziele zu definieren.</p> <p>Zum Projektabschluss sind die Studierenden in der Lage, ihre Arbeitsergebnisse einem Fach- oder Laienpublikum in Form von wissenschaftlichen Berichten oder Vorträgen vorzustellen.</p>
Inhalt:	Die Studierenden bearbeiten ein frei gewähltes, praxisnahes Thema (intern oder extern, 1. oder 2.

	<p>Semester) selbstständig in einer Zweiergruppe (Ausnahmen sind mit dem Studiendekan abzusprechen). Die konkreten Inhalte ergeben sich aus den Problemstellungen der Unternehmens- oder Hochschulprojekte.</p> <p>Den Projektabschluss kennzeichnen ein wissenschaftlicher Abschlussbericht und eine Präsentation.</p> <p>Bewertet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgabenstellung (Darstellung, Einordnung, Aufbereitung) • Literaturarbeit (Rechercheergebnisse, Zitierweise) • Stand der Technik (Nachvollziehbarkeit, Aufgabenrelevanz) • Konzept (Beschreibung, Begründung) • Ausarbeitung (Darstellung, Niveau, Substanz) • Ergebnisse (Darstellung, Belastbarkeit) • Bericht (Termintreue, Strukturierung, formale Korrektheit, Einsatz von Tabellen und Abbildungen) • Präsentation (Folienqualität, Vortrag, Diskussion) • Poster (Botschaft, Werbewirksamkeit) <p>Die Projektarbeiten können semesterübergreifend bearbeitet werden, die Teilnahme an beiden Projektkolloquien mit anschließender Benotung ist jedoch zwingend.</p>
<p>Studien- Prüfungsleistungen:</p>	<p>Benotung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsentation auf Abschluss- oder Zwischenkolloquium • Bericht (vergleichbar BA, Einzelvereinbarung möglich)
<p>Medienformen:</p>	<p>Tafelarbeit, Powerpoint-Präsentationen, Erstellung einer wissenschaftlichen Abschlussarbeit</p>
<p>Literatur:</p>	<p>Lubbers B.-W.: Teamintelligenz, 1. Auflage Gabler Verlag Wiesbaden 2005 Litke, H.-D.: Projektmanagement. Methoden, Techniken, Verhaltensweisen. Evolutionäres Projektmanagement, 5. Auflage, München 2007 Meier, M.: Projektmanagement, Situationsanalyse, Zielbestimmung, Projektcontrolling. Controllingwerkzeuge, Motivation, Teammanagement, Stuttgart 2007 Weitere, fachlich relevante Literatur ist von den Studierenden selbst auszuwählen</p>

Studiengang:	Maschinenbau (M.Eng.)
Modulbezeichnung:	Wissenschaftliche Praxis/Scientific Practice
ggf. Kürzel	WA
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Wissenschaftliches Arbeiten/Scientific Work
Studiensemester:	1. Semester/2. Semester
Angebotsturnus:	Sommer- und Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann
Dozent(in):	Mitarbeiter der Technischen Hochschule Brandenburg
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Maschinenbau (M.Eng.), Wissenschaftliche Praxis, WA 1/WA 2
Lehrform / SWS:	Projektarbeit, 1,3 SWS
Arbeitsaufwand:	60 h
Kreditpunkte:	2 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die wissenschaftliche Arbeit beinhaltet die Mitarbeit von Studenten an Themen aus Forschung und Lehre an der Technischen Hochschule Brandenburg unter Anleitung von Mitarbeitern der Hochschule. Sie lernen dabei Inhalte und Charakter typischer Arbeiten von Wissenschaftlern kennen (Recherche, Versuchsaufbauten, Versuchsdurchführungen, Auswertungen, Vorbereitung von Lehrveranstaltungen etc.).</p> <p>Die Studierenden verbessern in der wissenschaftlichen Arbeit ihre Kommunikations- und Teamfähigkeit. Sie verbessern ihre Problemlösungs-Kompetenz und Frustrationstoleranz im Umgang mit komplexen ergebnisoffenen Situationen.</p> <p>Sie entwickeln eine ergebnisorientierte, selbstverantwortliche Arbeitseinstellung.</p>
Inhalt:	<p>Frei gewähltes, selbstständig bearbeitetes Thema (intern oder extern, 1. oder 2. Semester)</p> <p>Die konkreten Inhalte ergeben sich aus den Problemstellungen der Unternehmensprojekte.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Testat
Medienformen:	wissenschaftliche Arbeit
Literatur:	<p>Theuerkauf, J. und Steinmetz, M.: Qualitative Anforderungen an wissenschaftliche Arbeiten an der TU Berlin 2009.</p> <p>fachlich relevante Literatur ist von den Studierenden oder Betreuern auszuwählen</p>

Studiengang:	Maschinenbau (M.Eng.)
Modulbezeichnung:	Spezialisierung/Specialisation
ggf. Kürzel	AVD
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Entwicklung autonomer mobiler Systeme/ Development of Autonomous Mobile Systems
Studiensemester:	2. Semester
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Maschinenbau (M.Eng.), Wahlpflichtfach Technik
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung und 2 SWS Laborübung
Arbeitsaufwand:	180 h, davon 60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	6 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Mikrocontrollertechnik, Eingebettete Systeme, Echtzeitsysteme, Objektorientierte Programmierung
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden haben ein tiefgehendes Verständnis für die Grundprobleme bei der Entwicklung autonomer mobiler Systeme. Die Studierenden entwickeln eigenständig Funktionsmuster im Bereich autonomer mobiler Systeme.
Inhalt:	Moderne evolutionäre Methoden der künstlichen Intelligenz und Optimierung, insbesondere Schwarm-Robotik und Neuro-Fuzzy. Methoden der Telemetrie und Trajektorienplanung Mensch- und Vehikelsicherheit und -interaktion Hard- und Softwarearchitektur für autonome mobile Systeme, insbesondere Bussysteme, Sensorik und Aktuatoren, sowie Energieversorgung Untersuchungen zu Verfügbarkeit und Wartung Behandlung geeigneter mechatronischer Basisplattformen Konkrete exemplarische Umsetzung (mögliche Beispiele: Museumsführer, Wachschatz, Einkaufswagen)
Studien- Prüfungsleistungen:	Hausarbeit
Medienformen:	Tafel, Beamer, Mobile Labore bestehend aus freier CAE-Software und Beispielplattformen

Literatur:	<p>GENERELL:</p> <p>Trianni, V., Evolutionary Swarm Robotics, Springer, Berlin (2009).</p> <p>Wang, Y., Search and classification using multiple autonomous vehicles : decision-making and sensor management, Springer, London (2012).</p> <p>Bräunl, T., Embeded Robotics, Springer, Berlin (2003).</p> <p>Daxwanger, W.A., Automatische Einparkregelung durch Transfer menschlicher Fähigkeiten auf Neuro-Fuzzy-Systeme mit direkter Sensorankopplung, VDI, Düsseldorf (1999).</p> <p>Ivancevic, V.G., Neuro-fuzzy associative machinery for comprehensive brain and cognition modelling, Springer, Heidelberg (2007).</p> <p>MENSCH-MASCHINE-INTERAKTION</p> <p>Berns, K., Autonomous land vehicles : steps towards Service Robots, Vieweg, Wiesbaden (2009).</p> <p>Maeda, J., Simplicity, Spektrum, München (2007).</p> <p>Braitenberg, V., Künstliche Wesen – Verhalten kybernetischer Vehikel, Vieweg, Braunschweig (1986).</p> <p>Heidegger, M., Die Technik und die Kehre, Klett-Cotta, Stuttgart (2014).</p> <p>Uexküll. J.von, Streifzüge durch die Umwelten von Tieren und Menschen, Fischer, Frankfurt am Main (1983).</p> <p>CAE-SOFTWARE UND SOFTWARE-ENTWICKLUNG:</p> <p>Campbell, S.L., Modeling and Simulation in Scilab/Scicos with ScicosLab 4.4, Springer, New York (2010).</p> <p>Bartmann, E., Processing, O'Reilly, Köln (2010).</p> <p>EINGEBETTETE SYSTEME :</p> <p>CogniMem Technologies, CogniMem – The Pattern Recognition Chip Company, http://www.cognimem.com/ (Internetresource zu Neuro-Chip, 2014).</p> <p>Schmitt, G., Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC-Familie, Oldenbour, München (2007).</p> <p>Smith, A.W., Open Source Electronics on Linux, elektor, Maastricht (2013).</p> <p>Sauter, D., Rapid Android Development, The Pragmatic Bookshelf, Dallas (2013).</p> <p>Milette, G., Android Sensor Programming, John Wiley & Sons, West Sussex (2012).</p>
------------	--

Studiengang:	Maschinenbau (M.Eng.)
Modulbezeichnung:	Spezialisierung/Specialisation
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Finite Elemente Methode für Baugruppen/ Finite Element Analysis of Assemblies
Studiensemester:	2. Semester
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Martin Kraska
Dozent(in):	Prof. Dr. Martin Kraska
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Maschinenbau (M.Eng.), Wahlpflichtfach Technik
Lehrform / SWS:	1 SWS Vorlesung und Laborübung, 1 SWS Projektarbeit mit Konsultationen und Abschlusskolloquium
Arbeitsaufwand:	90 h, davon 30 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	3 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen:	FEM Grundlagen und Anwendungen Mechanik 1-3
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden verfügen über einen sicheren Umgang mit ANSYS Workbench. Sie kennen die grundsätzlichen Möglichkeiten Baugruppen zu modellieren und sind befähigt die jeweils angebrachte auszuwählen. Sie können verschiedene Kontaktarten und -formulierungen unterscheiden und deren Auswirkungen auf Rechenzeit und Genauigkeit erklären. Sie kennen verschiedene Vereinfachungsmöglichkeiten für typische Maschinenelemente und deren Interaktion und wenden diese nach Abschätzung der Auswirkungen an.
Inhalt:	Bearbeitung eines Gruppenprojektes (max. 2er): Modellierung einer Baugruppe mit Kontakten, Schweißnähten, Schrauben und Gelenken Kontaktarten und -formulierungen (klebend, glatt, rau, reibungsbehaftet, Penalty/Lagrange, Knoten/Flächen) Kontakterkennung und -modifikation Modelle für Schraubverbindungen mit Vorspannung Modelle für Schweißverbindungen Modelle für Wellenlagerungen, Gelenke und Lasteinleitungen

Studien- Prüfungsleistungen:	Abschlusskolloquium und Klausur
Medienformen:	Tafel, Beamer, Interaktive Softwaredemonstration, CAD-Labor
Literatur:	<p>C. Gebhardt: Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench: Einführung in die lineare und nichtlineare Mechanik</p> <p>B. Klein: FEM. Grundlagen und Anwendungen der Finite-Elemente-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau.</p> <p>L. Nasdala: FEM-Formelsammlung Statik und Dynamik</p> <p>V. Adams und A. Askenazi: Building Better Products with Finite Element Analysis</p> <p>ANSYS Benutzerhandbuch</p> <p>ANSYS Schulungsunterlagen (im Moodle bereitgestellt)</p>

Studiengang:	Maschinenbau (M.Eng.)
Modulbezeichnung:	Spezialisierung / Specialisation
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Fertigungsinnovation / Innovations in Manufacturing
Studiensemester:	2. Semester
Angebotsturnus:	Jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Kraska
Dozent(in):	Dr. Bethke
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Maschinenbau (M.Eng.), Wahlpflichtfach Technik
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	90 h, davon 30 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	3 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Optik, Mechatronik, Prozesstechnik
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse im Innovationsmanagement, in der Innovationsmethodik und kennen Innovationen in der Lasermaterialbearbeitung. Die Studierenden sind befähigt, innovative Fertigungsprozesse hinsichtlich Kosten, Nutzen und Produktqualität anhand der erlernten Systematiken zu bewerten.</p> <p>Die Studierenden können die Verfahren und Vorgehensweisen des Innovationsmanagements selbstständig in Projektgruppen anwenden. Sie erkennen die besondere Bedeutung der Teamfähigkeit, Überzeugungsfähigkeit und der zentralen Rolle der Kommunikation, um Innovationen in Unternehmen durchzusetzen und zum Erfolg zu führen.</p>
Inhalt	<p>1 Fertigungs-/Produktionsinnovation >Begriffe, Definitionen, Modelle</p> <p>2 Innovative Fertigungsprozesse (Beispiele aus der Praxis)</p> <p style="padding-left: 40px;">Urformen > Rapid Prototyping, 3D-Druck</p> <p style="padding-left: 40px;">Umformen > Innenhochdruckumformen > Thixoforming</p>

	<p>Trennen > Wasserstrahlschneiden > Laserformbohren > El.- chem. Abtragen</p> <p>Fügen > Laserstrahlschweißen > Laser im Fahrzeugbau > Kleben am Motor > Rührreißschweißen</p> <p>Beschichten > Kunststofflackierung und Folientechnologie</p> <p>Stoffeigen- schaften änd. > Induktionshärten > Laserstrahlhärten</p> <p>3 Innovationsmanagement > Methoden und Systematiken für erfolgreiche Umsetzungen</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Abschlussklausur oder mündliche Prüfung mit Benotung
Medienformen:	Tafel, Power-Point-Präsentationen (als Skript im Netz), Arbeitsblätter, Rechenbeispiele
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Albers, S.; Gassmann, O. (Herausgeber): Handbuch Technologie- und Innovationsmanagement: Strategie - Umsetzung – Controlling, Gabler 2005 • Bea, F.X.; Scheurer, S.; Hesselmann, S.: Projektmanagement, Lucius&Lucius Verlagsgesellschaft 2008 • Gerpott, T.: Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement, 2. Auflage, Schäfer Poeschel 2005 • Hausschildt, J.; Salomo, S.: Innovationsmanagement, 4. Auflage, Verlag Franz Vahlen 2007 • Schnetzler, N. : Die Ideenmaschine: Methode statt Geistesblitz – wie Ideen industriell produziert werden, 6. Auflage, WILEY-VCH Verlag 2008

Studiengang:	Maschinenbau (M.Eng.)
Modulbezeichnung:	Spezialisierung/Specialisation
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Innovative Fügetechnik/ Innovative Joining Technologies
Studiensemester:	
Angebotsturnus:	jährlich zum SS
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Goecke
Dozent(in):	Prof. Dr. Goecke
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Maschinenbau (M.Eng.), Wahlpflichtfach Technik
Lehrform / SWS:	V: 1 SWS, L: 1 SWS
Arbeitsaufwand:	90 h, davon 30 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	3 ECTS
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen:	M-5 AMB: Fügetechnik 1 WPM-7b Fügetechnik 2 im B.Eng. Maschinenbau, TH Brandenburg
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Der/die Studierende wird in die Lage versetzt, gegenüber dem Basisumfang aus der Fügetechnik im B.Eng. innovative Fügeverfahren hinsichtlich der technologischen Anforderungen und der Wirtschaftlichkeit auszuwählen und optimal unter technologischen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten mit allen Komponenten und im Zusammenwirken als Gesamtsystem für eine vorgegebene Problemstellung in der Fertigung einzusetzen.</p> <p>Durch die ergänzenden Laborübungen lernen die Studierenden an praktischen Beispielen die Auswahl und Anwendung dieser innovativen Fügeverfahren, die geeignete Werkstoffauswahl vorrangig im robusten automatisierten Einsatz einschließlich der integrierten Prozessüberwachung in ganzheitlicher Betrachtung kennen und anwenden.</p> <p>Die Studierenden besitzen damit vertiefte Kenntnisse zur Entwicklung, Planung, Ausführung und Steuerung und Regelung von Fügefertigungseinrichtungen und deren Betrieb in der industriellen Produktion.</p>
Inhalt:	<p>Innovative fügetechnische Verfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durchsetzfügen und Stanznieten z.B. im Dünoblechbereich mit Fokus auf Material-Mix - Additive Fertigung mit MSG und Laser - Automatisierung von Schweißverfahren wie MSG, Laser und MSG-Laser-Hybrid - Integration an CNC-Führungsmaschinen und Roboter

	<ul style="list-style-type: none"> - Integration von Sensoren wie z.B. Laser-Triangulationssensoren zur Nahtführung und Nahtprofilvermessung sowie Thermografie mittels Quotientenpyrometrie - Adaptive Echtzeit-Regelung zur Erhöhung der Robustheit von Fügeprozessen mit dem Ziel einer Null-Fehler-Fertigung - Energie- und Ressourceneffizienz von Fügeprozessketten - Fügen von hoch und höchst festen Stählen sowie Aluminium-Stahl-Mischverbindungen
Studien- Prüfungsleistungen:	mündliche Prüfung mit Benotung, 30 min
Medienformen:	<p>VL: Tafel und PPT mit eingebundenen Videos und Anschauungsbeispielen, Manuskript im Intranet</p> <p>L: Tafelarbeit, Anschauungsmuster und Arbeitsblätter zu den einzelnen Aufgaben</p>
Literatur:	<p>Behnisch, H: Kompendium der Schweißtechnik 1-4. Fachbuchreihe Schweißtechnik, Band 128, DVS-Verlag, Düsseldorf 7/2002</p> <p>Killing, R: Kompendium der Schweißtechnik 1. Verfahren der Schweißtechnik. Fachbuchreihe Schweißtechnik, DVS-Verlag Düsseldorf 7/2002</p> <p>Dilthey, Ulrich: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 1 und 2, VDI-Buch, 2005</p> <p>Beyer, Eckhard: Schweißen mit Laser, Grundlagen, Reihe: Laser in Technik und Forschung, Herziger, Gerd, Weber, Horst (Hrsg.), 1995</p> <p>J. Neubert, G. Weinhhammer: Schweißtechnische Praxis Band 29: Laserstrahlschweißen - Leitfaden für die Praxis: Laserstrahlschweißen, DVS Media. ISBN: 978-3-87155-536-7</p> <p>Poprawe, Reinhart: Lasertechnik für die Fertigung. Grundlagen, Perspektiven und Beispiele für den innovativen Ingenieur. ISBN 978-3-540-26435-4 auch als eBook</p>

Studiengang:	Maschinenbau (M.Eng.)
Modulbezeichnung:	Spezialisierung/Specialisation
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Lasermaterialbearbeitung/ Laser Material Manufacturing
Studiensemester:	1. Semester
Angebotsturnus:	jährlich zum Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Goecke
Dozent(in):	Dr. Sowoidnich
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Maschinenbau (M.Eng.), Wahlpflichtfach Technik
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 2 SWS Labor: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	180 h, davon 60 h Präsenz und 120 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	6 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse der Lehrveranstaltung Fügetechnik 2 sowie zu den Grundlagen der Lasertechnik und zur Anwendung von Laserstrahlen; (physikalische Grundlagen zur Entstehung von Laserstrahlung)
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden haben Grundkenntnisse zum Umgang mit Materialbearbeitungslasern und deren Einsatz in der industriellen Produktion. Sie kennen den Aufbau von Anlagen zur Lasermaterialbearbeitung und können Aussagen zur Machbarkeit für die gängigen Verfahren der Lasermaterialbearbeitung treffen. Sie sind mit den Gefahren und den notwendigen Sicherheitsanforderungen beim Umgang mit Lasern vertraut.
Inhalt:	Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> - Lasermaterialbearbeitungsanlagen - Ausgewählte Verfahren der Lasermaterialbearbeitung - Lasersicherheit Labor: Die Studierenden führen eigene Untersuchungen zur Anwendung ausgewählter Verfahren der Lasermaterialbearbeitung durch. Hierzu werden sie sich die Versuchsplanung

	selbst erarbeiten und die Laserbearbeitungsergebnisse dokumentieren und auswerten. Die Bearbeitungsaufgaben werden an industrietauglichen Laseranlagen durchgeführt. Beim Umgang mit den Laseranlagen erfolgt eine individuelle Betreuung.
Studien- Prüfungsleistungen:	
Medienformen:	V: Tafel und PPT mit eingebundenen Videos und Anschauungsbeispielen L: Versuchsanleitung, Datenblätter, Messgeräte, Mikroskoptechnik
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Poprawe, R.: Lasertechnik für die Fertigung. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005 - Hügel, Helmut u.a.: Laser in der Fertigung. Vieweg+Teubner Verlag 2009 - Vollertsen, F. u.a.: Laserstrahlfügen BIAS Verlag Bremen 2006 - Bliedtner, J. u.a.: Lasermaterialbearbeitung. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2013 - Eichler J. u.a.: Laser, Springer-Verlag 2003 - Klocke, F. u.a.: Fertigungsverfahren. Springer-Verlag 2007 - Anlagenspezifische Unterlagen (Bedienungsanleitungen, Datenblätter usw.)

Studiengang:	Maschinenbau (M.Eng.)
Modulbezeichnung:	Spezialisierung/Specialisation
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Leichtbau/Lightweight Design
Studiensemester:	1./2. Semester
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Martin Kraska
Dozent:	Dr. Sven Kaßbohm
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Maschinenbau (M.Eng), Wahlpflichtfach Technik
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 4 SWS
Arbeitsaufwand:	180 h, davon 60 h Präsenz und 120 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	6 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik 1 und 2, Grundlagen der FEM
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden kennen das Trag- und Verformungsverhalten typischer Leichtbaustrukturen (Scheiben, Schalen, Platten, dünnwandige Profile, Sandwich).</p> <p>Sie sind in der Lage, solche Strukturen mit Finite-Elemente-Programmen zu analysieren und zu optimieren, sowie analytische Abschätzungen für deren Verhalten vorzunehmen.</p> <p>Die Studierenden kennen typische Leichtbauweisen und Leichtbauwerkstoffe. Sie erhalten Einblick in aktuelle Entwicklungen in Fertigungstechnik und Entwicklungsmethoden.</p>
Inhalt:	<p>Einleitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beispiele/Anwendungen • Kosten/Nutzen • Bauweisen/Werkstoffe <p>Elastizitätstheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materialgesetze <ul style="list-style-type: none"> ◦ Isotropie ◦ Orthotropie/Anisotropie ◦ ESZ, EVZ <p>Isotrope Scheiben und Platten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dgln. & Lösungen • Ausschnitte • Beulen, Rohrbeulen <p>Dünnwandige Profilstäbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Längskraft & Biegung / Neutralachse, Haupt-Trägheitsachsen • Querkraft / Schubmittelpunkt

	<ul style="list-style-type: none"> • Torsion, Wölb torsion <p>Anisotrope Scheiben und Platten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Festigkeitslehre • Schnittlasten, Verformungen • Beulen <p>Sandwichflächen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Festigkeitslehre • Schnittlasten, Verformungen • Beulen
Studien- Prüfungsleistungen:	Hausaufgaben/Referate und mündliche Prüfung Benotung: Ja
Medienformen:	Tafel und bunte Kreide, Beamer
Literatur:	Bernd Klein, Leichtbau-Konstruktion, Vieweg Johannes Wiedemann, Leichtbau 1: Elemente, Springer Johannes Wiedemann, Leichtbau 2: Konstruktion, Springer

Studiengang:	Energieeffizienz technischer Systeme (M.Eng.), Maschinenbau (M.Eng.)
Modulbezeichnung:	Spezialisierung/Specialisation
ggf. Kürzel	IMT 1
ggf. Untertitel	Temperatur- und Längenmessung
ggf. Lehrveranstaltungen:	Industrielle Messtechnik I/ Industrial Metrology I
Studiensemester:	1./2. Semester
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Löwe
Dozent(in):	Dr. Hergert
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Maschinenbau (M.Eng.), Wahlpflichtfach Technik
Lehrform / SWS:	4 SWS, Gruppengröße: ca. 30 Studierende
Arbeitsaufwand:	180h, davon 60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	6 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen:	fundierte Kenntnisse in Mathematik und Physik
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden sind in der Lage, mit den statistischen Grundlagen für die Versuchsplanung und -auswertung inkl. einer Fehlerbetrachtung umzugehen sowie Messdaten geeignet darzustellen und kennen die physikalischen Grundlagen der wichtigsten Messprinzipien zur Temperatur- und Längenmessung. Fehlerquellen und die erwartete Genauigkeit der Messverfahren können berechnet werden.
Inhalt:	Während des Kurses werden typische Fragen der Messtechnik anhand von Einsatzbeispielen in der Industrie vorgestellt und zu jedem Thema die physikalischen Grundlagen vermittelt. Zusätzlich hierzu werden die häufig verwendeten mathematischen Grundlagen der Statistik und der Fehlerfortpflanzungsrechnung eingeführt. Beispiele für Messverfahren: - Abstandsmessung (kapazitiv, induktive, optisch, mechanisch) - Temperaturmessung (Thermistor, Thermoelement, Pyrometer)
Studien- Prüfungsleistungen:	schriftliche Klausur
Medienformen:	Skript mit Aufgaben, Tafel zur Entwicklung der Grundlagen, Beamer für die Darstellung von Beispielen und Simulationen

Literatur:	<p>Skripte, Übungsaufgaben und weitere Unterlagen (bereitgestellt in „moodle“)</p> <p><u>Bücher zum Thema Messtechnik</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Armin Schöne: <i>Meßtechnik</i> (2. Auflage, 1997) Springer Verlag, ISBN 3-540-60095-7• Jörg Hoffmann: <i>Taschenbuch der Messtechnik</i> (4. Auflage, 2004) Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, ISBN 3-446-22860-7• Paul Profos, Tilo Pfeifer: <i>Handbuch der industriellen Meßtechnik</i> (6. Auflage, 1994) Oldenbourg Verlag, ISBN 3-486-22592-8 <p><u>Vertiefung zur Statistik und Fehlerrechnung</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Lothar Papula: <i>Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler</i>, Band 3 (6. Auflage, 2011) Kap. III und IV, Vieweg+Teubner Verlag, ISBN 978-3-8348-1227-8
------------	--

Studiengang:	Energieeffizienz technischer Systeme (M.Eng.), Maschinenbau (M.Eng.)
Modulbezeichnung:	Spezialisierung/Specialisation
ggf. Kürzel	IMT 2
ggf. Untertitel	Bestimmung innerer Material-Eigenschaften
ggf. Lehrveranstaltungen:	Industrielle Messtechnik II/ Industrial Metrology II
Studiensemester:	1./2. Semester
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Löwe
Dozent(in):	Dr. Hergert
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Maschinenbau (M.Eng.), Wahlpflichtfach Technik
Lehrform / SWS:	4 SWS, Gruppengröße: ca. 30 Studierende
Arbeitsaufwand:	180h, davon 60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	6 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen:	fundierte Kenntnisse in Mathematik und Physik
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden sind in der Lage, Messdaten geeignet auszuwerten und kennen die physikalischen Grundlagen der Spektrometrie, der Beugung sowie zweidimensionaler Strahlungsmessung. Die Grundlagen zur Datentransformation und Signalbearbeitung sind bekannt.
Inhalt:	Während des Kurses werden typische Fragen der Messtechnik anhand von Einsatzbeispielen in der Industrie vorgestellt und zu jedem Thema die physikalischen Grundlagen vermittelt. Zusätzlich hierzu werden die häufig verwendeten mathematischen Grundlagen der Datenanalyse (Regression, Transformation, Korrelation) sowie der Booleschen Algebra vermittelt. Beispiele für Messverfahren: - Fluoreszenz (IR- und Röntgen-Spektrometer) - Lumineszenz (Photo-, Elektro-) - Lock-in-Verstärker und programmierbare Bausteine
Studien- Prüfungsleistungen:	schriftliche Klausur
Medienformen:	Skript mit Aufgaben, Tafel zur Entwicklung der Grundlagen, Beamer für die Darstellung von Beispielen und Simulationen
Literatur:	Skripte, Übungsaufgaben und weitere Unterlagen (bereitgestellt in „moodle“)

Bücher zum Thema Messtechnik

- Armin Schöne: *Meßtechnik* (2. Auflage, 1997) Springer Verlag, ISBN 3-540-60095-7
- Jörg Hoffmann: *Taschenbuch der Messtechnik* (4. Auflage, 2004) Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, ISBN 3-446-22860-7
- Paul Profos, Tilo Pfeifer: *Handbuch der industriellen Meßtechnik* (6. Auflage, 1994) Oldenbourg Verlag, ISBN 3-486-22592-8

Studiengang:	Maschinenbau (M.Eng.)
Modulbezeichnung:	Spezialisierung/Specialisation
ggf. Kürzel	NLFEM
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Nichtlineare Finite Elemente Methode/ Non-linear Finite Element Analysis
Studiensemester:	2. Semester
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Martin Kraska
Dozent(in):	Prof. Martin Kraska
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Maschinenbau (M.Eng.), Wahlpflichtfach Technik
Lehrform / SWS:	7 Termine mit je 2h Vorlesung und 2h Laborübung
Arbeitsaufwand:	90 h, davon 30 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	3 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	FEM Grundlagen und Anwendungen, KFW, Mathematik 3 Mechanik: Statik und Festigkeitslehre
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und Grundgleichungen für den Umgang mit</p> <ul style="list-style-type: none"> - großen Verformungen (Verformungsmaße, Verzerrungskinematik, polare Zerlegung, Spannungsmaße) - plastischem Materialverhalten (Fließorte, Verfestigungsgesetze, plastische Vergleichsdehnung) - Kontakt (Penalty, Lagrange, Master/Slave) <p>Sie kennen die Anwendungsgrenzen linearer und nichtlinearer Modelle und können beurteilen und vertreten, wann in einer Simulationsaufgabe nichtlineare Effekte berücksichtigt werden müssen.</p> <p>Sie kennen numerische Verfahren für die Bestimmung von Eigenwerten und Eigenvektoren (Vektoriteration) und für die Lösung nichtlinearer Gleichungen (Newton-Raphson) und können diese Verfahren in FEM-Programmen (ANSYS und CalculiX) anwenden für</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Beurteilung der Stabilität von Strukturen - die Erzielung konvergenter Lösungen mit großen Verformungen, Plastizität und Kontakt.
Inhalt:	Lineare Beulanalyse, Laststeifigkeit, Eigenwertproblem, numerische Lösungsverfahren (Vektoriteration)

	<p>Nichtlineare Analyse, Newton-Raphson-Verfahren, Kraft- und Verschiebungssteuerung, Konvergenzverhalten Verzerrungskinematik, Verschiebungsinterpolation, Deformationsgradient, Polare Zerlegung, Greenscher und logarithmischer Verzerrungstensor, Plastizität, Fließkurven, Vergleichsspannungen, kinematische und isotrope Verfestigung, Materialabgleich.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Hausaufgaben und mündliche Prüfung
Medienformen:	Tafel, Beamer, Interaktive Softwaredemonstration, CAD-Labor
Literatur:	<p>C. Gebhardt: Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench: Einführung in die lineare und nichtlineare Mechanik B. Klein: FEM. Grundlagen und Anwendungen der Finite-Elemente-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau. L. Nasdala: FEM-Formelsammlung Statik und Dynamik M. Kraska: FEM mit CalculiX (Skript) G. Dhondt: The Finite Element Method for Three-Dimensional Thermomechanical Applications. CalculiX Benutzerhandbuch ANSYS Benutzerhandbuch ANSYS Schulungsunterlagen (im Moodle bereitgestellt)</p>

Studiengang:	Maschinenbau (M.Eng.)
Modulbezeichnung:	Spezialisierung/Specialisation
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Angewandte Betriebsfestigkeit/ Structural Durability
Studiensemester:	1./2. Semester
Angebotsturnus:	Jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Dr.-Ing. Ronald Schrank
Dozent(in):	Dr.-Ing. Ronald Schrank
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Maschinenbau (M.Eng.), Wahlpflichtfach Technik
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übungen/Labor
Arbeitsaufwand:	180 h, davon 60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	6 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Mechanik, Statik und Festigkeitslehre, idealerweise auch Grundlagen/Anwendung FEM, KFW
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden können mechanische Baugruppen/Strukturen mit zugehörigen Belastungen/Randbedingungen in das richtige Teilgebiet der Betriebsfestigkeit einordnen und die geeigneten Berechnungs- und Bewertungsmethoden heranziehen. Sie sind in der Lage, geeignete Methoden zur Beanspruchungsermittlung auszuwählen und mechanische Baugruppen/Strukturen im Sinne der Modellbildung entsprechend zu abstrahieren. Die Studierenden sind befähigt, die auf typische maschinenbauliche Systeme bezogenen Methoden zur betriebsfestigkeitsmäßigen Beurteilung korrekt auszuwählen, gegeneinander abzugrenzen und anzuwenden. Sie können die erlernten Methoden zur Optimierung maschinenbaulicher Strukturen nutzen und durch die Bearbeitung praxisnaher Beispiele in kleinen Projektteams festigen.
Inhalt:	Klassifizierungen und Definitionen, Beurteilung der statischen Festigkeit, Festigkeitshypothesen Stabilität (Knicken), linear (Euler), nichtlinear (Modifizierung Euler-Hyperbel, FEM) Grundlagen der Ermüdungsfestigkeit (Wöhlerversuch), Einflüsse auf die Ermüdungsfestigkeit (Haigh-Diagramm u.a.), Schadenssummation, Lebensdauer, Maßnahmen zur

	<p>Lebensdauersteigerung Einführung in die FKM-Richtlinie als allgemein anerkanntes Regelwerk zur Festigkeitsbewertung im Maschinenbau, Ermüdungsfestigkeit von Schweiß- und Schraubverbindungen, FEM-gestützte Betriebsfestigkeit</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Schriftliche Prüfung
Medienformen:	Tafel, Beamer, Interaktive Softwaredemonstration, CAD-Labor
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mayr, Martin: Technische Mechanik. Statik – Kinematik – Kinetik – Schwingungen – Festigkeitslehre. Carl-Hanser-Verlag, München, 6. überarbeitete Auflage. 2. Radaj, D.; Vormwald, M.: Ermüdungsfestigkeit: Grundlagen für Ingenieure 3. Hänel, B.; Haibach, E.; Seeger, T.; Wirthgen, G.; Zenner, H.: Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile. Forschungskuratorium Maschinenbau, VDMA Verlag Frankfurt am Main, 5. Ausgabe, 2003. 4. VDI-Richtlinie 2230 – Teil 1 – Systematische Berechnung hochbeanspruchter Schraubenverbindungen - Zylindrische Einschraubenverbindungen 5. VDI-Richtlinie 2230 – Teil 2 – Systematische Berechnung hochbeanspruchter Schraubenverbindungen – Mehrschraubenverbindungen

Studiengang:	Maschinenbau (M.Eng.)
Modulbezeichnung:	Hybride Systeme/ Hybrid Systems
ggf. Kürzel	HySys
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	1. Semester
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Ch. Oertel
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Ch. Oertel
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Maschinenbau (M.Eng.), Wahlpflichtfach Technik
Lehrform / SWS:	7 Termine mit je 2h Vorlesung (erste Semesterhälfte) 7 Termine mit je 2h Übung (zweite Semesterhälfte)
Arbeitsaufwand:	90 h, davon 30 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	3 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Mehrkörperdynamik (Theoriedarstellung auf Basis der 2D-Systeme), Grundlagen der Methode der finiten Elemente, Maschinendynamik, Matlab/Scilab-Anwendungen
Angestrebte Lernergebnisse:	Aufgabenstellung für hybride Systeme klären und Anwendungsgebiete für hybride Systeme identifizieren können Modellierung hybrider Systeme: Teilgebiet der Mehrkörperdynamik (Theorieerweiterung auf 3D-Systeme), Teilgebiet der FEM (Systemdarstellung als modales System, Zusammenhang zum Ritz-Ansatz und statischen Korrekturmoden, component mode synthesis und andere Kopplungsmöglichkeiten) Effekte der numerischen Eigenschaften – zum Beispiel Auswahl und Anzahl der dynamischen Moden und der statischen Korrekturen – verstehen Aufbau hybrider Systeme mit entsprechenden Softwaresystemen verstehen und beispielhaft anwenden können, Verständnis der benötigten Schnittstellen Einschränkungen hybrider Systeme kennenlernen und Grenzen der Anwendung identifizieren, Beispiele für zulässige und nichtzulässige Modellierungen und entsprechende Anwendungen erkennen, zum Beispiel Einfluss der Entfernung vom Linearisierungspunkt
Inhalt:	Grundlagen der cms (component mode synthesis) anhand einfacher Beispiele (aufgeteiltes diskretes System mit wenigen

	<p>Freiheitsgraden)</p> <p>Gegenüberstellung einer analytischen Lösung mit Anwendungen der Kopplung zwischen ADAMS und MARC am Beispiel der Einbindung eines Balkensystems in einem MKS mit dynamischer Lagerverschiebung, Vergleich der Eigenfrequenzen und des transienten Verhaltens</p> <p>Fallstudie: Einbindung von Modellen elastischer Fahrwerksbauteile in elementare Gesamtfahrzeugmodelle, Analysis der Unterschiede zwischen Modellierung mit und ohne elastische Körper</p> <p>Eigenschaften ausgeführter Modelle für hybride Systeme am Beispiel des Luftreifens als lineares Element eines Gesamtfahrzeugmodells, Berechnungen im Zeit- und Frequenzbereich mit MSC-ADAMS</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Belegaufgabe, Referat oder mündliche Prüfung
Medienformen:	Tafel, Beamer, Vorlesungsskript, Übungen mit CAE-Systemen
Literatur:	<p>R.R. Craig: <i>Structural Dynamics</i>. John Wiley and Sons, New York, 1981.</p> <p>T.W. Widrick: <i>Determining the Effect of Modal Truncation and Modal Error in Component Mode Synthesis Methods</i>. PhD Thesis George Washington University, Washington, 1992</p> <p>MSC MARC Benutzerhandbuch</p> <p>MSC ADAMS Benutzerhandbuch</p>

Studiengang:	Maschinenbau (M.Eng.)
Modulbezeichnung:	Spezialisierung / Specialisation
ggf. Kürzel	HAnSy
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Hydraulische Antriebssysteme in Theorie und Praxis/ Hydraulic Power Transmission in Theory and Practice
Studiensemester:	1. oder 2. Semester
Angebotsturnus:	jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Thomas Götze
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Thomas Götze
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Maschinenbau (M.Eng.), Wahlpflichtfach Technik
Lehrform / SWS:	1 SWS Seminaristische Vorlesungen 1 SWS Übungen
Arbeitsaufwand:	90 h, davon 30 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	3 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Hydraulik und Pneumatik
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden haben Kenntnisse über Bauarten, Funktion und Einsatzgrenzen von Stetigventilen. Sie können dynamische Vorgänge in hydraulisch angetriebenen Systemen berechnen und die Einflussparameter identifizieren. Sie beherrschen die Anwendung von Sensoren und die Signalverarbeitung für Regelaufgaben.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Proportionaltechnik - Regel- und Servoventile - Anwendungen hydraulischer Kraft- und Bewegungssteuerungen - Stabilitätskriterien für hydraulische Regelungen - Load-Sensing-Systeme in der Mobilhydraulik - Laborversuche mit einer hydraulischen Linearachse
Studien- Prüfungsleistungen:	Beleg (Dokumentation der Dynamikversuche, Berechnungen und Auswertungen je Gruppe von 2-3 Studierenden)
Medienformen:	<ul style="list-style-type: none"> - Präsentationsskripte - Arbeitsblätter mit Abbildungen, Diagrammen und Übungen - Software SimulationX
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Will/Ströhl/Gebhardt: Hydraulik - Bauer: Ölhydraulik – Vorlesungsskripten, Teubner-Verlag - Dieter: Ölhydraulik; Krauskopf-Verlag - Grollius: Grundlagen der Hydraulik - FESTO: Grundlagen der Steuerungstechnik - Chaimowitsch: Ölhydraulik

	<ul style="list-style-type: none"> - Ebertshäuser/ Helduser: Fluidtechnik von A-Z - Findeisen: Ölhydraulik - Matthies: Einführung in die Ölhydraulik, Teubner-Verlag
Studiengang:	Maschinenbau (M.Eng.)
Modulbezeichnung:	Spezialisierung/Specialisation
ggf. Kürzel	FaSi
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Fahrzeuggetriebe und Triebstrangsimulation/ Vehicle Transmissions and Powertrain Simulation
Studiensemester:	1. oder 2. Semester
Angebotsturnus:	jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Thomas Götze
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Thomas Götze
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Maschinenbau (M.Eng.), Wahlpflichtfach Technik
Lehrform / SWS:	2 SWS Seminaristische Vorlesung
Arbeitsaufwand:	90 h, davon 30 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	3 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Abschluss B.Eng. Maschinenbau – Konstruktion
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse über mechanische Antriebselemente (Gelenkwellen, Schalkupplungen, etc.) und gleichmäßig übersetzende Getriebe (Zahnrad-, Umlaufräder-, Reibrad- und Umschlingungsgetriebe); Dynamik der starren und elastischen Maschine; Systemverständnis mechanischer Antriebssysteme
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden haben fundierte Kenntnisse von Antriebsanlagen, können diese selbständig an die Erfordernisse von Fahrzeugantrieben anpassen und die Hauptkomponenten dimensionieren.</p> <p>Sie verstehen die ganzheitlichen Zusammenhänge aller Baugruppen in den typischen Bewegungsphasen der Längsdynamik und sind geübt in der Anwendung wissenschaftlicher Methoden wie Berechnung, Simulation und Prüfstandskonzeption.</p> <p>Sie sind befähigt, Antriebssysteme zu entwerfen und Antriebe mit innovativen Baugruppen zu entwickeln.</p> <p>Es werden systematische Untersuchungen konkreter Triebstrangkonfigurationen, einschließlich der Ergebnisinterpretation von Versuchsreihen, beherrscht.</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Leistungsbedarfsermittlung von Fahrzeugen - Übersicht Getriebekonzepte - Übersetzungsberechnung, Spreizung, Gangabstufung - Fahrzeugkupplungen: Trocken-, Nass- und Doppelkupplung, Zweimassenschwungrad, hydrodynamischer Wandler

	<ul style="list-style-type: none"> - Stufenschaltgetriebe: Handschalt-, Automatisierte Handschalt-, Doppelkupplungs- und Automatgetriebe - Stufenlos verstellbare Getriebe (CVT) - Hybridkonzepte, Rekuperation, Forschungsfelder - Allradantrieb, Verteilergetriebe, Torque-Vectoring - Getriebe in Nkw: Splitt- und Rangegruppen - Radnabengetriebe - Ermittlung von Lastkollektiven, Berechnungsmethoden - Untersuchung des dynamischen Verhaltens ausgewählter Triebstrangkonfigurationen - Parametereinfluss und Identifikation durch Simulation - Schwingungen im Antriebsstrang, Kupplungsrupfen, Ruckeln - Simulation der Überschneidungssteuerung von DKG
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur K90 (90 Minuten)
Medienformen:	<ul style="list-style-type: none"> - Präsentationsskripte Power-Point - Arbeitsblätter mit Abbildungen, Diagrammen und Übungen - Software <i>SimulationX</i> - Demonstrations- und Schnittmodelle, vorrangig aus der Industrie zum Stand der Technik
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Naunheimer, H.; Bertsche, B.; Lechner G.: Fahrzeuggetriebe. Berlin: Springer 2007 - Wallentowitz, H.: Längsdynamik von Kraftfahrzeugen. Forschungsges. Kraftfahrwesen (Aachen) 2005 - Dittrich O.; Schumann, R.: Anwendungen der Antriebstechnik, Band I – III. Otto-Krauskopf Verlag Mainz 1974 - Fronius, S.: Konstruktionslehre der Antriebelemente. Verlag Technik 1982 - Böge, A.: Die Mechanik der Planetengetriebe. Vieweg Braunschweig 1980 - Loomann, J.: Zahnradgetriebe. Berlin: Springer 2009 - Dresig, H.: Schwingungen mechanischer Antriebssysteme. Berlin: Springer 2005 - Laschet, A.: Simulation von Antriebssystemen. Berlin: Springer 1988, Hrsg.: Möller, D. ; Schmidt, B.: Fachberichte Simulation, Bd. 9 - Steinhilper, W. ; Sauer, B.: Konstruktionselemente des Maschinenbaus 2. Springer/Vieweg Berlin, Braunschweig 2012 - Großmann, K.: Die Realität im Virtuellen. TU Dresden, Lehrstuhl WZM 1998 - Vollmer, J.: Getriebetechnik Umlaufrädergetriebe. Verlag Technik 1972 - Müller, H.: Die Umlaufgetriebe. Berlin: Springer 1998 - Funk, W.: Zugmittelgetriebe. Berlin: Springer 1995