



TU Clausthal



M.Sc. Maschinenbau Modulhandbuch

Stand 16.01.2018

Inhaltsverzeichnis

Abschlussarbeit	5
Abtragende Fertigungstechnik	6
Angewandte Tribologie im Maschinenbau	8
Automatisierungstechnik I	10
Automatisierungstechnik II	11
Betrieb von Produktionsanlagen	12
Betriebs- und Systemverhalten	13
Betriebsfestigkeit II	15
Betriebsfestigkeit III	16
Elektronik II	17
Elemente des Maschinen- und Anlagenbaus	18
Embedded Systems Engineering I	19
Embedded Systems Engineering II	21
Entwurf digitaler Schaltungen	22
Fabrik- und Anlagenplanung	23
Fahrzeugmechatronik	24
Funk- und Mikrosensorik	26
Gestaltung und Berechnung von Schweißkonstruktionen	28
Grundlagen der Kolbenmaschinen	29
Grundlagen der Nachrichtentechnik	30
Ingenieurmathematik IV	31
Innovative nichtmetallische Werkstoffe und Bauweisen	32
Leistungsmechatronische Systeme	34
Messtechnik II	36
Methode der finiten Elemente	38
Nichtlineare Regelungstechnik	40
Ölhydraulik	41
Pneumatik	43
Polymerwerkstoffe I	45
Praktika	47
Fachpraktikum Rechnergestützte Betriebsfestigkeitsanalyse	48
Höhere FEM-Simulation mit ANSYS	49
Integriertes Produktdatenmanagement (PDM)	50
Praktischer Betriebsfestigkeitsnachweis nach FKM-Richtlinie	51
Praktikum Schweißtechnik und trennende Fertigungsverfahren	52
Praktikum Tribologie	53
Praktikum Verbrennungskraftmaschinen	54
Messtechnisches Labor	55

Fachpraktikum Digitale Fabrik	56
Praktikum Prozessautomatisierung	57
Praktikum zur Hochspannungstechnik	58
Regelungstechnisches Praktikum.....	59
Projektarbeit	60
Rechnerintegrierte Fertigung.....	61
Regelungstechnik II	62
Regelungstechnik III	63
Ressourceneffiziente Produktentwicklung.....	65
Schweißtechnik I	66
Schweißtechnik II	68
Schwerpunkt.....	70
Antriebstrang im Automobil.....	72
Automobilproduktion heute - vom Einzelteil zur fertigen Karosserie	73
Automotive - Management und Technik in der Fahrzeugentwicklung.....	74
Apparative Anlagentechnik I	75
Apparative Anlagentechnik II	76
Basic principles of molecular dynamics	77
Einführung in den gewerblichen Rechtsschutz, insbesondere Patentrecht	78
Einführung in die Fügetechnologie des Lötens	79
Energiewandlungsmaschinen II.....	80
Fahrzeuginformatik	81
Gießgerechte Bauteilkonzeption und Prozessplanung.....	82
Kontinuumsmechanik.....	83
Laser- und Radarmesstechnik.....	85
Nachrichtensystemtechnik	87
Numerische Strömungsmechanik.....	88
Polymerwerkstoffe II – Duroplastische Systeme	89
Prozess-Automatisierung von CFK-Strukturen in der Luftfahrtindustrie I.....	90
Prozess-Automatisierung von CFK-Strukturen in der Luftfahrtindustrie II.....	91
Qualitätsmanagement I.....	92
Rheologie	93
Schweißtechnische Fertigung 1.....	95
Schweißtechnische Fertigung 2.....	96
Seiltriebe	97
Seminar Produktfindung / Produktplanung.....	98
Spanende Fertigungstechnik 1	99
Statistische Methoden im Ingenieurwesen	100
Strömungsmechanik II	101

Strömungsmesstechnik.....	103
Technische Standardisierung / Normung	104
Turbulente Strömungen	105
Verarbeitungstechnik neuzeitlicher Werkstoffe für Maschinenbau und Verfahrenstechnik	106
Verbrennungskraftmaschinen I.....	107
Verbrennungskraftmaschinen II.....	108
Simulation und Test in der Produktentwicklung	109
Simulationsmethoden in den Ingenieurwissenschaften	111
Softwaretechnik.....	113
Strukturmechanik der Faserverbunde	115
Systemidentifikation.....	116
Technische Schwingungslehre.....	117
Technisches Englisch.....	118
Tribologie	119
Werkstoffkunde der Metalle II.....	120
Werkstoffkunde der Nichteisenmetalle	121
Werkstofftechnik	123

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Abschlussarbeit
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Masterarbeit + Präsentation
Semester:	4.
Dozent(in):	Dozenten aus der Lehrinheit Maschinenbau
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht
Lehrform / SWS:	Ausarbeitung 20 SWS
Arbeitsaufwand:	900 h Selbststudium
Kreditpunkte:	30
Voraussetzungen:	Nachweis von mindestens 75 CP
Lernziele	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich abgeschlossen haben, sollten Sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • innerhalb einer vorgegebenen Frist ein interdisziplinäres Problem erhöhter Schwierigkeit aus der gewählten Studienrichtung zu analysieren, • geeignete Modelle und Methoden zur Problemlösung zu identifizieren, auszuwählen, eventuell anzupassen und zu nutzen • und das Ergebnis in angemessener Form schriftlich darzustellen, zu präsentieren und zu bewerten • die einzelnen Arbeitsschritte eigenverantwortlich zu planen, zu organisieren und durchzuführen.
Kompetenzen	Kenntnisse und Fähigkeit, Forschungs- und Entwicklungsaufgaben selbständig nach ingenieurwissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten, zu dokumentieren und Arbeitsergebnisse darzustellen
Inhalt:	Die Studierenden erarbeiten anhand der Master-Arbeit eine wissenschaftliche Fragestellung innerhalb eines Forschungsprojektes der TU Clausthal selbständig und legen die Erkenntnisse in einer Ausarbeitung dar und präsentieren diese.
Studien-Prüfungsleistungen:	Schriftliche Ausarbeitung, Präsentation der Masterarbeit von ca. 30 Minuten (mit anschließender Diskussion) im Rahmen eines Seminars vor Fachvertretern
Medienformen:	
Literatur:	

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Abtragende Fertigungstechnik
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Abtragende Fertigungstechnik
Semester:	1.
Dozent(in):	Prof. V. Wesling, Dr.-Ing. R. Reiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht Studienrichtung Materialtechnik
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	
Lernziele	Die Studierenden kennen die nicht spanenden trennenden Fertigungsverfahren (physikalische und chemische Abtragsmechanismen) sowie die spanenden Verfahren mit nicht definierter Schneide (Schleifen, Honen, Läppen). Neben den prinzipiellen Abtragsmechanismen kennen sie die prinzipiellen Verfahren und können die Anwendungen sowie Auswirkungen auf die bearbeiteten Werkstoffe darstellen. Sie können verfahrens- und parameterabhängige Abtragsvolumina bzw. Trennleistungen sowie Zerspankräfte, Zerspanungsleistungen werkstoff – und prozessparameterabhängig berechnen.
Kompetenzen	Kenntnisse, Fähigkeiten und Methodenkompetenz zur ingenieurwissenschaftlichen Analyse und Synthese von Produkten und Systemen
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> -Abtragende Fertigungsverfahren ·Abtragen durch Gas ·Funkenerosives Abtragen ·Abtragen durch Laserstrahl ·Abtragen durch Elektronenstrahl ·Ätzabtragen · Thermisch-chemisches Entgraten · Chemisch-thermisches Abtragen · Elektrochemisches Abtragen · Metallätzen · Trennen mit Hochdruckwasserstrahl · Ultraschallschwingläppen -Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide · Schleifen · Honen · Läppen
Studien-Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung (45 min, Einzelprüfung) oder Klausur (90 min, bei > 50 Teilnehmer)
Medienformen:	Powerpoint Präsentation

Literatur:	<p>Skript</p> <p>König: Fertigungsverfahren – Band 1, „Drehen, Fräsen, Bohren“. VDI Verlag, Düsseldorf 1990</p> <p>König: Fertigungsverfahren – Band 2, „Schleifen, Honen, Läppen“. VDI Verlag, Düsseldorf 1990</p> <p>König: Fertigungsverfahren – Band 3, „Abtragen“. VDI Verlag, Düsseldorf 1990</p> <p>Spur, Stöferle: Handbuch der Fertigungstechnik. Carl Hanser Verlag, München / Wien 1980</p> <p>Vieregge: Zerspanung der Eisenwerkstoffe. Verlag Stahl-Eisen, Düsseldorf 1970</p> <p>Spur: Keramikbearbeitung – Schleifen, Honen, Läppen, Abtrag, Carl Hanser Verlag, München / Wien 1989</p> <p>Berger: Elektrisch abtragende Fertigungsverfahren, VDI Verlag, Düsseldorf 1977</p>
------------	---

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Angewandte Tribologie im Maschinenbau
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Angewandte Tribologie im Maschinenbau
Semester:	1. oder 3.
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. H. Schwarze
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau
Lehrform / SWS:	Vorlesung/Übung 3 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Kenntnisse aus Tribologie I
Lernziele	Nach dem Bestehen der Prüfung sollen HörerInnen dieser Vorlesung 1. die Grundgleichungen zur mathematischen Beschreibung von Schmierungsproblemen in der Tribologie formulieren können 2. die grundlegenden Möglichkeiten zur numerischen Behandlung konzentrierter Tribokontakte erläutern können. 3. Finite Volumen Methoden in der Tribologie ausführen können. 4. die mathematischen Methoden an ausgeführten Beispielen im Maschinenbau (Zahnrad, Wälzlager, Gleitlager, Nocken-Stößel-System) einordnen können. 5. die Grundbegriffe und Möglichkeiten bzw. Modellierungstechniken in der Schmierstoffrheologie begreifen können. 6. die mathematische Beschreibung technisch rauher Oberflächen erklären können
Kompetenzen	Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen
Inhalt:	1. Mathematische Grundlagen - Einführung in die numerischen Berechnungsverfahren - Finite-Elemente-Methode - Finite-Differenzen-Methode - Finite-Volumen-Methode 2. Radialgleitlager, Axialgleitlager - Reynolds-Differenzialgleichung - Eindimensionale Lösung (analytisch, numerisch) - Umsetzung der zweidimensionalen Lösung 3. Tribokontakt Zahnrad - Nährungsformel für die Minimalschmierspaltweite - Kinematische Verhältnisse am Zahnkontakt - Belastung am Zahnkontakt - instationäre TEHD am Zahnkontakt 4. Tribokontakt Wälzlager - Nährungsformel für die Minimalspaltweite - Kinematische Verhältnisse am Wälzkontakt - Belastung der Wälzkörper in der Kontaktzone - instationäre TEHD – Berechnung

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Automatisierungstechnik I
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Automatisierungstechnik I
Semester:	2.
Dozent(in):	Prof. Dr. C. Siemers
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studienrichtung Automatisierungstechnik: Pflicht Studienrichtung Mechatronik: Wahlpflicht
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Ingenieurmathematik I, II, Technische Mechanik III und Grundlagen der Automatisierungstechnik
Lernziele	Die Studierenden kennen nach Abschluss der Veranstaltung detailliert Konzepte zur Modellierung und Simulation von automatisierungstechnischen Anlagen. Sie können Steuerungsprogramme für kleinere und mittleren Komplexitäten als lokale Anwendungen entwerfen und in Strukturiertem Text entwickeln sowie testen. Die Studierenden kennen Elemente der elektrischen Antriebstechnik. Sie besitzen über einige dieser Elemente vertiefte Kenntnisse und können diese in Anwendungen und den zugehörigen Steuerungsprogrammen einbinden.
Kompetenzen	Kenntnisse, Fähigkeiten und Methodenkompetenz zur ingenieurwissenschaftlichen Analyse und Synthese von Produkten und Systemen sowie Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen
Inhalt:	1. Einführung in MATLAB/Simulink 2. Einführung in Strukturierten Text 3. SPS-Modelle, Petri-Netze und Automatenmodelle 4. CNC ,RNC, Programmierung, Bahnplanung Führungsgrößengenerierung 5. Ausgewählte Kapitel der elektrischen Antriebstechnik und deren Modellierung
Studien-Prüfungsleistungen:	Klausur (60 min) ab einer Teilnehmerzahl von 15, bei weniger als 15 Teilnehmern mündliche Prüfung (30 min)
Medienformen:	PDF-Scripte, Tafel und Beamer/Folien, PC-Pool für die Einführung und die Übungen mit Matlab/Simulink
Literatur:	Hagl, Rainer: Elektrische Antriebstechnik. Carl-Hanser Verlag München, Wien, 2013. ISBN 978-3-446-43350-2 Haberhauer, Horst; Kaczmarek, Manfred (Hrsg.): Taschenbuch der Antriebstechnik. Carl-Hanser Verlag München, Wien, 2014. ISBN 978-3-446-42770-9. Neumann, P.; Grötsch, Eberhard; Lubkoll, Christoph; Simon, René; SPS-Standard: IEC 61131: Programmierung in verteilten Automatisierungssystemen. 3. komplett überarbeitete Auflage, Oldenbourg Industrieverlag München, Wien, 2000. ISBN 3-486-27005-2 Langmann, R. (Hrsg.):Taschenbuch der Automatisierung. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München, 2. Neu bearbeitete Auflage, 2010. ISBN 978-3-446-42112-7

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Automatisierungstechnik II
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Automatisierungstechnik II
Semester:	3.
Dozent(in):	Prof. C. Siemers
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studienrichtung Automatisierungstechnik: Pflicht
Lehrform / SWS:	Vorlesung/Übung 3 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Automatisierungstechnik I
Lernziele	<p>Die Studierenden weisen nach Abschluss der Veranstaltung vertiefte Kenntnisse im Bereich verteilter Automatisierungssysteme auf. Sie besitzen vertiefte Kenntnisse für die Modellierung verteilter Automatisierungssysteme nach IEC 61499 und kennen entsprechende Programmiersprachen im Detail. Sie besitzen detaillierte Kenntnisse über Feldbussysteme und können diese anhand der Vorgaben auswählen und einsetzen.</p> <p>Die Studierenden sind nach Abschluss in der Lage, verteilte Automatisierungssysteme zu konzipieren, die Programme zu entwickeln und zu testen.</p> <p>Die Studierenden weisen nach Abschluss Kenntnisse über Sicherheitstechnik in der Automatisierungstechnik auf. Sie kennen die grundsätzlichen Verfahren zur Einstufung der Sicherheits-Anforderungen der Systeme nach IEC 61508 und können einfache Systeme einordnen</p>
Kompetenzen	Kenntnisse, Fähigkeiten und Methodenkompetenz zur ingenieurwissenschaftlichen Analyse und Synthese von Produkten und Systemen
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung 2. Kommunikationsstrukturen in verteilten Automatisierungssystemen 3. Definition und Eigenschaften Verteilter Systeme 4. Interprozesskommunikation 5. Strukturierung verteilter Automatisierungssysteme 6. Bussysteme in der Automatisierungstechnik 7. Sicherheitstechnik in der Automatisierungstechnik 8. Operationsprinzipien und Klassifizierungen im Configurable Computing
Studien-Prüfungsleistungen:	Klausur (60 min) ab einer Teilnehmerzahl von 15, bei weniger als 15 Teilnehmern mündliche Prüfung (30 min)
Medienformen:	PDF-Script, Tafel und Beamer/Folien Übungen am PC und an Steuerungen
Literatur:	<p>Neumann, P.; Grötsch, Eberhard; Lubkoll, Christoph; Simon, René; SPS-Standard: IEC 61131: Programmierung in verteilten Automatisierungssystemen. 3. komplett überarbeitete Auflage, Oldenbourg Industrieverlag München, Wien, 2000. ISBN 3-486-27005-2</p> <p>Wratil, P.; Kieviet, M.: Sicherheitstechnik für Komponenten und Systeme. 2. neu bearbeitete Auflage VDE-Verlag, Berlin, Offenbach (2010). ISBN 978-3-8007-3276-0</p> <p>Langmann, R. (Hrsg.): Taschenbuch der Automatisierung. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München, 2. Neu bearbeitete Auflage, 2010. ISBN 978-3-446-42112-7</p>

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Betrieb von Produktionsanlagen
Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Betrieb von Produktionsanlagen
Semester:	1.
Dozent(in):	Prof. U. Bracht
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflicht Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau
Lehrform / SWS:	3 SWS (Vorlesung 2 SWS + Übung 1 SWS)
Arbeitsaufwand:	Σ 150 h (42 h Präsenzstudium + 108 h Selbststudium)
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Keine
Lernziele:	<p>Nach erfolgreichem Abschluss dieser Veranstaltung können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen des Betriebes von Produktionsanlagen erläutern und anwenden, • wesentliche Aspekte der Fertigungssteuerung erklären, • die verschiedenen Arten und Aufgaben des Qualitätsmanagements erklären und abgrenzen, • die Grundlagen eines ganzheitlichen Produktionssystems erschließen. <p>Durch eine aktive Teilnahme an dem angebotenen Planspiel zur Optimierung der betrieblichen Strukturen und Abläufe werden die erlernten Grundlagen gefestigt sowie die soziale Kompetenz der Studierenden durch Gruppenarbeit gefördert.</p>
Kompetenzen:	Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • General Management • Produktions- und Logistikstrategien • Business Reengineering • Prozessorientierung • Total Quality Management • Qualitätsmanagementsysteme und Zertifizierung • Mitarbeiterorientierung • Moderne logistikorientierte Werke
Studien-Prüfungsleistungen:	Klausur (60 min)
Medienformen:	<ul style="list-style-type: none"> • Powerpoint-Präsentation • Beispielfilme über Beamer • Skripte
Literatur:	In Vorlesungsmodulen angegeben
Sonstiges:	Im Rahmen der Übung wird ein logistikorientiertes Unternehmensplanspiel angeboten, in dem grundlegende Kenntnisse zu innerbetrieblichen Abläufen erlangt werden können.

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Betriebs- und Systemverhalten
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Betriebs- und Systemverhalten
Semester:	2.
Dozent(in):	Prof. A. Esderts
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau: Wahlpflicht Studienrichtung Automatisierungstechnik: Pflicht
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	keine
Lernziele	<p>Die teilnehmenden Student(inn)en sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dynamische Systeme kennenlernen und deren Verhalten theoretisch (rechnerisch) beschreiben und untersuchen können • ein dynamisches System / reales Bauteil experimentell analysieren und dessen Verhalten interpretieren können • technische Systeme modellieren, deren Verhalten simulieren und die Ergebnisse auf die Realität übertragen können • den Umgang mit Softwareanwendungen aus dem Bereich der dynamischen Simulation (MATLAB; ANSYS und SIMPACK) üben <p>Grundlegende Kenntnisse zur Systemdynamik erlangen und für beispielsweise Auslegungs- und Entwicklungsprozesse begreifen. Regelungs- und Prozesstechnische Methoden zur Beschreibung und Untersuchung von dynamischen Systemen kennenlernen und in einer Übung eigenständig anwenden können.</p> <p>Spezifische Grundlagen zur Analyse und Synthese von Produkten und Systemen verstehen und anhand selbst erstellter Modelle technischer Systeme mit Softwaretools und im Team experimentell vertiefen.</p> <p>Die Einsetzbarkeit der vorgestellten und eingeübten Fähigkeiten und Methoden in anderen ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen erkennen und hierin übertragen und erweitern können..</p>
Kompetenzen	<p>Kenntnisse, Fähigkeiten und Methodenkompetenz zur ingenieurwissenschaftlichen Analyse und Synthese von Produkten und Systemen</p> <p>sowie Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Zielsetzung und Grundlagen • Methoden der Systembeschreibung • Methoden der Systemuntersuchung • Elementare Übertragungsglieder • Grundlagen der Simulation • Experimentelle Systemanalyse
Studien-	Mündliche Prüfung

Prüfungsleistungen:	
Medienformen:	Skriptum, PowerPoint-Folien, Tafel, Software: MATLAB, Ansys, Simpack
Literatur:	Strukturdynamik, Band 1, Diskrete Systeme, R. Gasch, Springer, 1987 Systemdynamik und Simulation, M. Gipsler, Teubner, 1999 Systemtheorie 1 – Allgemeine Grundlagen, R. Unbehauen, Oldenbourg, 2002 Modellbildung und Simulation dyn. Systeme, H. Scherf, Oldenbourg, 2003 Signal- und Systemtheorie, T. Frey, Springer, 2009

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Betriebsfestigkeit II
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Betriebsfestigkeit II
Semester:	2.
Dozent(in):	Prof. A. Esderts
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht Studienrichtung Materialtechnik Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Empfohlen Betriebsfestigkeit I
Lernziele	Die Studierenden übertragen grundlegende Kenntnisse aus der Betriebsfestigkeit I. Darauf aufbauend werden verschiedene Konzepte zur betriebsfesten Auslegung von Bauteilen erschlossen. In Übungen zeigen die Studierenden, dass die erworbenen Kenntnisse anhand von fachspezifischen technischen Fragestellungen angewendet werden können. Erwerb und Vertiefung fachspezifischer Kenntnisse in der ingenieurwissenschaftlichen Spezialdisziplin Betriebsfestigkeit
Kompetenzen	Kenntnisse, Fähigkeiten und Methodenkompetenz zur ingenieurwissenschaftlichen Analyse und Synthese von Produkten und Systemen
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Örtliches Konzept 2. Bruchmechanik 3. Einflussgrößen auf die Beanspruchbarkeit bei veränderlicher Amplitude 4. Dauerfeste und betriebsfeste Auslegung 5. Schwingfestigkeit von Schweißverbindungen 6. Verbesserung der Schwingfestigkeit
Studien-Prüfungsleistungen:	mündliche Prüfung (30 Minuten, Einzelprüfung)
Medienformen:	Skript, Tafel, Powerpoint
Literatur:	Skript Buxbaum, O.: Betriebsfestigkeit - Sichere and wirtschaftliche Bemessung schwingbruchgefährdeter Bauteile. Stahleisen, Düsseldorf, 2. Auflage, 1992 Gudehus, H. and H. Zenner: Leitfaden für eine Betriebsfestigkeitsrechnung. Stahleisen, Düsseldorf, 3. Auflage, 1995 Haibach, E.: Betriebsfestigkeit - Verfahren and Daten zur Bauteilberechnung. VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf, 1989

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Betriebsfestigkeit III
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Betriebsfestigkeit III
Semester:	3.
Dozent(in):	Prof. A. Esderts
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht Studienrichtung Materialtechnik
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Betriebsfestigkeit I und II
Lernziele	Durchführung und Auswertung von Versuchen ermöglichen, Leichtbaukonstruktionen hinsichtlich ihrer betriebsfesten Auslegung bewerten. Kennenlernen von unterschiedlichen Aspekten der Betriebsfestigkeit
Kompetenzen	Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Größeneinfluss 2. Mehrachsigkeit 3. Schwingfestigkeit gefügter Konstruktionen 4. Schwingfestigkeit von Maschinenelementen 5. Betriebsfestigkeit und Automobil 6. Niedrigwechselemüdung / Low Cycle Fatigue 7. Leichtbau 8. Versuchstechnik 9. Messung von Betriebsbeanspruchungen 10. Lebensdauersoftware 11. Zuverlässigkeit
Studien-Prüfungsleistungen:	mündliche Prüfung
Medienformen:	Tafel, Powerpoint, Tutorien
Literatur:	<p>Gudehus, H. ; Zenner, H.: Leitfaden für eine Betriebsfestigkeitsrechnung. Stahleisen, Düsseldorf, 3. Auflage, 1995</p> <p>Haibach, E.: Betriebsfestigkeit - Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung. 3. Auflage Berlin: Springer, 2006</p> <p>Radaj, D. ; Vormwald, M.: Ermüdungsfestigkeit. 3. Auflage Berlin : Springer, 2007</p>

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Elektronik II
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Elektronik II
Semester:	2.
Dozent(in):	Prof. G. Kemnitz
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studienrichtung Mechatronik: Pflicht Studienrichtung Automatisierungstechnik: Wahlpflicht
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik, Elektronik I
Lernziele	<ul style="list-style-type: none"> • Verstehen, erschließen, untersuchen der Funktionsweise von Schaltungen und Halbleiterbauteilen. • Simulieren und entwerfen von Beispielschaltungen. • Benutzen, erstellen und untersuchen gebräuchlicher Bauteilmodelle. <p>Fortgeschrittenes Verständnis der physikalischen Funktionsweise elektronischer Bauteile und Schaltungen. Umgang mit einem Schaltungssimulator. Lösung von Entwurfsaufgaben.</p>
Kompetenzen	<p>Kenntnisse, Fähigkeiten und Methodenkompetenz zur ingenieurwissenschaftlichen Analyse und Synthese von Produkten und Systemen</p> <p>sowie Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Schaltungssimulation</u> mit LT-Spice: Arbeitspunktanalyse, Kennlinienbestimmung, Transferfunktion, Simulation mit Bauteiltoleranzen, zeitdiskrete Simulation, Simulation im Frequenzbereich, Spektralanalyse, Rauschanalyse. • Spice-Modelle: Dioden, Bipolartransistoren, FET, Thyristor, ... • <u>Schaltungstechnik</u>: Stromquellen, Verstärker, Oszillatoren, ...
Studien-Prüfungsleistungen:	<p>Prüfung: Klausur (90 Minuten) >9 Teilnehmer, sonst mündliche Prüfung (30 Minuten Einzelprüfung)</p> <p>Prüfungsvorleistung: Hausübungen</p>
Medienformen:	Tafel, Beamer, Laborarbeitsplätze
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Günter Kemnitz: Technische Informatik 1: Elektronik. Springer, 2009 • Tietze, U.; Schenk, C.: Halbleiterschaltungstechnik, Springer-Verlag, 2002 ISBN 3-540-42849-6. • Reisch, M.: Elektronische Bauelemente – Funktion, Grundsaltungen, Modellierung mit SPICE, Springer-Verlag, 1997. ISBN 3-540-60991-1

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Elemente des Maschinen- und Anlagenbaus
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Elemente des Maschinen- und Anlagenbaus
Semester:	2.
Dozent(in):	Prof. A. Lohrengel
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau Studienrichtung Mechatronik
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	keine
Lernziele	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich abgeschlossen haben, sollten Sie in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen an Elemente des Maschinen- und Anlagenbaus zu analysieren und zu bewerten • gültige Berechnungs- und Auslegungsvorschriften zu benennen und anzuwenden • geeignete Elemente zur Konzeption, Konstruktion und zum Betrieb von moderner Apparate und Produktionsanlagen systematisch auszuwählen und zu einem System zu konfigurieren
Kompetenzen	Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen
Inhalt:	Werkstoff- und Festigkeitsanforderungen, Pneumatische Antriebstechnik, Elektrische Antriebstechnik, Automatisierungskonzepte, Handhabungstechnik Sicherheitstechnik, Konstruktions- und Planungsrichtlinien, Wartungskonzepte
Studien-Prüfungsleistungen:	In der Regel Klausur, Dauer 90 Minuten. In Ausnahmefällen bei geringen Teilnehmerzahlen mündliche Prüfung. Dauer 30 Minuten
Medienformen:	Vorlesung mit Beamer
Literatur:	Skript: Elemente des Maschinen und Anlagenbaus

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Embedded Systems Engineering I
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Embedded Systems Engineering I
Semester:	1.
Dozent(in):	Prof. C. Siemers
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studienrichtung Automatisierungstechnik: Pflicht Studienrichtung Mechatronik: Wahlpflicht
Lehrform / SWS:	Vorlesung/ Übung 4 SWS, Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 56 h Präsenzstudium, 94 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	keine
Lernziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen den grundsätzlichen Aufbau von Mikroprozessoren (Von-Neumann-Modell) • kennen den Aufbau und die Wirkungsweise von Speichertechnologien und -bausteinen • kennen den Aufbau von Mikroprozessoren anhand der ATmega8-Architektur • können einen Mikrorechner auf Basis der ATmega8-Architektur konzipieren • kennen den Aufbau und den Ablauf von Maschinenbefehlen • können Programme in C und Assembler für ATmega8-basierte Systeme entwerfen, programmieren und testen • beherrschen Softwaretools zum Entwurf von Programmen für Mikrorechner. • kennen Interrupt Requests und deren Einsatz in Mikroprozessor-basierten Systemen und können Programme in C und Assembler zur Verwaltung von Interrupt Requests entwerfen, programmieren und testen
Kompetenzen	Kenntnisse, Fähigkeiten und Methodenkompetenz zur ingenieurwissenschaftlichen Analyse und Synthese von Produkten und Systemen sowie Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen
Inhalt:	1. Kurzeinführung zu Mikrocontrollern 2. Speichertechnologien und Speicherbausteine 3. Hardwaremodell ATmega8 4. Hardware/Software Interface ATmega8 5. Aufbau und Integration von peripheren Elementen Übungen zu den Themen
Studien-Prüfungsleistungen:	Klausur (60 min) ab einer Teilnehmerzahl von 15, bei weniger als 15 Teilnehmern mündliche Prüfung (30 min)
Medienformen:	Vorlesung, teilweise in seminaristischer Form, Tafel, Beamer
Literatur:	Skript zur Vorlesung wird angeboten Schiffmann, W.; Schmitz, R.; Weiland, J.: Technische Informatik Teil 1, Grundlagen der digitalen Elektronik und Teil 2, Grundlagen der Computertechnik. – 5. Auflage – Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag,

	<p>2003/2005</p> <p>Bähring: Mikrorechner-Technik 1 und 2. Springer-Verlag Berlin, 3. Auflage, 2002. ISBN 3-540-41648-X und 3-540-43693-6.</p> <p>Olaf Hagenbruch, Thomas Beierlein (Hrsg.), "Taschenbuch Mikroprozessortechnik". Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München Wien, 3., neu bearbeitete Auflage, 2011. ISBN 978-3-446-42331-2</p>
--	---

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Embedded Systems Engineering II
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Embedded Systems Engineering II
Semester:	2.
Dozent(in):	Prof. C. Siemers
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht Studienrichtung Automatisierungstechnik
Lehrform / SWS:	Vorlesung/Übung 4 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 56 h Präsenzstudium, 94 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Embedded Systems Engineering I
Lernziele	Nach erfolgreichem Abschluss kennen die Studierenden Definitionen und Begriffe im Bereich Echtzeitverhalten, den grundsätzlichen Aufbau von eingebetteten Systemen sowie die speziellen Probleme im Bereich von Echtzeitsystemen, Die Studierenden können nach Abschluss die Software für Mikroprozessor-basierte Echtzeitsysteme konzipieren, Software auf Basis von Threads designen, Systeme kleinerer bis mittlerer Komplexität implementieren und den Nachweis der Echtzeitfähigkeit für Multithreading erbringen. Die Studierenden kennen Ansätze zur Minderung von Verlustleistungen in Mikroprozessor-basierten Systemen.
Kompetenzen	Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen
Inhalt:	1. Einführung in informationstechnische Systeme und Informationsverarbeitung 2. Echtzeitsysteme 3. Design von eingebetteten Systemen 4. Designpattern für Echtzeitsysteme 5. Eingebettete Systeme und Verlustleistung
Studien-Prüfungsleistungen:	Klausur (60 min) ab einer Teilnehmerzahl von 15, bei weniger als 15 Teilnehmern mündliche Prüfung (30 min)
Medienformen:	Vorlesung, teilweise in seminaristischer Form, Tafel, Beamer
Literatur:	Skript wird angeboten <ul style="list-style-type: none"> • <i>Schmitt, F.-J.; von Wendorff, W.C.; Westerholz, K.</i>: Embedded-Control-Architekturen. Carl Hanser Verlag München Wien, 1999. • <i>Scholz, P.</i>: Softwareentwicklung eingebetteter Systeme. Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, 2005. • <i>Falk, H.; Marwedel, P.</i>: Source Code Optimization Techniques for Data Flow Dominated Embedded Software. Kluwer Academic Publishers Boston Dordrecht London, 2004.

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Entwurf digitaler Schaltungen
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Entwurf digitaler Schaltungen
Semester:	2.
Dozent(in):	Prof. G. Kemnitz
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht Studienrichtung Mechatronik
Lehrform / SWS:	Vorlesung 3 SWS; Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 56 h Präsenzstudium, 94 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	keine
Lernziele	<ul style="list-style-type: none"> • Vergleichen des traditionellen Entwurfs mit dem modernen rechnergestützten Entwurf. • Simulieren, entwerfen, optimieren und programmieren digitaler Schaltungen. • Benutzen moderner Synthesewerkzeuge. • Verstehen von Rechenwerken, Transistorschaltungen. • Beurteilen von Aufwand, Geschwindigkeit und Stromverbrauch. • Modellieren von Operationsabläufen.
Kompetenzen	Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Einführung</u>: Beispielentwürfe mit Standard- und programmierbaren Schaltkreisen. • <u>Handwerkszeug des Digitalentwurfs</u>: Simulation, Synthese, Optimierung, Rechenwerke, Automaten, Zeitverhalten, Synchronizer. • <u>Vom Transistor zum Logikbaustein</u>: Gatterentwurf, Signalverzögerung, Latches und Register, Blockspeicher, programmierbare Logikschaltkreise. • VHDL-Beschreibungsmittel für <u>komplexe Entwürfe</u>: eigene Datentypen, Funktionen, Testein- und Testausgabe, Schrittfunktionen. • Beispiele für komplexe Entwürfe: serielle Schnittstelle, CORDIC-Rechenwerk für trigonometrische Funktionen, FIR-Filter
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Prüfung: Klausur (90 Minuten) >9 Teilnehmer, sonst mündliche Prüfung (30 Minuten Einzelprüfung)</p> <p>Prüfungsvorleistungen: Hausübungen</p>
Medienformen:	Tafel, Beamer, Laborarbeitsplätze
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Günter Kemnitz: Technische Informatik 2: Entwurf digitaler Schaltungen. Springer, 2011 • Ashenden. The Designer's Guide to VHDL. Morgan Kaufmann

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Fabrik- und Anlagenplanung
Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Fabrik- und Anlagenplanung
Semester:	1. oder 3.
Dozent(in):	Prof. U. Bracht
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflicht Studienrichtung Automatisierungstechnik
Lehrform / SWS:	3 SWS (Vorlesung 2 SWS + Übung 1 SWS)
Arbeitsaufwand:	Σ 150 h (42 h Präsenzstudium + 108 h Selbststudium)
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	keine
Lernziele:	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss dieser Veranstaltung können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tendenzen der Fabrikentwicklung und Aufgaben der Fabrikplanung benennen, • eine Standortplanung erstellen und beurteilen, • alle Schritte einer ganzheitlichen Planung definieren und erläutern, • Werkzeuge und Methoden der Digitalen Fabrik benennen und deren Nutzen darstellen. <p>Durch die Teilnahme an dem angebotenen Fabrikplanungs-Workshop werden die erlernten Grundlagen gefestigt sowie die soziale Kompetenz der Studierenden durch Gruppenarbeit gefördert.</p>
Kompetenzen:	Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeines zur Fabrikplanung • Standort- und Fabrikstrukturplanung • Generalbebauung • Gebäudestruktur und -ausrüstung • Datenaufnahme und -analyse • Ver- und Entsorgungssysteme • Strukturierung, Dimensionierung und Gestaltung von Produktionsbereichen • Automatische Anordnungsverfahren zur Layoutoptimierung • Arbeitstrukturierung und Fertigungsanlagen • Montagesysteme und –anlagen • Digitale Fabrik
Studien-Prüfungsleistungen:	Klausur (60 min)
Medienformen:	<ul style="list-style-type: none"> • Powerpoint-Präsentation • Beispielfilme über Beamer • Skripte
Literatur:	In Vorlesungsmodulen angegeben
Sonstiges:	Im Rahmen der Übung wird ein Fabrikplanungs-Workshop angeboten, in dem praktische Fabrikplanungsfälle im Vordergrund stehen.

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Fahrzeugmechatronik
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Fahrzeugmechatronik
Semester:	2.
Dozent(in):	Dr. J. Rieling, Dr. Lange, Dr. Schmidt, Dr. Herzog, Lehrbeauftragte
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht Studienrichtung Mechatronik
Lehrform / SWS:	Vorlesung 3 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	-
Lernziele	Die Studierenden begreifen das für die Behandlung mechatronischer Systeme im Fahrzeug notwendige theoretisch/mathematische und praktische Grundlagenwissen und wenden dieses (z.B. in den Übungen) zur Lösung von fachspezifischen Problemstellungen an.
Kompetenzen	Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen
Inhalt:	<p><u>Teil 1 (Fahrzeugmechatronik I): Sensorik/Aktorik im Kraftfahrzeug</u> Einführung zur Sensorik im Automobil; Sensormessprinzipien: Fahrzeugsensoren; Einleitung zu den elektrischen Aktoren; Wirkungsprinzipien elektrischer Aktoren; Fahrzeugaktoren</p> <p><u>Teil 2 (Fahrzeugmechatronik I): Elektronische Motorsteuerung</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Komponenten moderner Verbrennungsmotoren <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen des Hubkolben-Verbrennungsmotors Kraftstoffeinspritzung Zündung Luftsystem: Füllungssteuerung, Aufladung Schadstoff-Emissionen und Wirkungsgrad Abgasnachbehandlung Antriebsstrang 2. Steuerungs- und Regelungsfunktionen <ul style="list-style-type: none"> Mechatronisches System Motorsteuerung Einspritzungsteuerung und Zumessung Lambdaregelung Laufruhregelung Klopfregelung Momentenpfad und Fahrverhalten: Ruckeldämpfung, Führungsformung Leerlauf- und Arbeitsdrehzahlregelung Zylinderdruckgeführtes Motormanagement Ladedruckregelung 3. Modellbildung & Simulation <ul style="list-style-type: none"> Allgemeines zu Modellbildung & Simulation Einführendes Beispiel: Regelstrecke Leerlaufregelung Ladedruck- und Abgasrückführ- Regelstrecke

	<p>Modellierung des Gassystems Verdichter- und Turbinen-Kennfelder Simulink-Übung</p> <p><u>Teil 3 (Fahrzeugmechatronik II): Getriebesteuerung/Triebstrangmanagement</u> <u>Fahrleistungsberechnung im einfachen Gesamt-Fzg.-Modell</u> Doppelkupplungsgetriebe (DKG): Aufbau und Funktion, vier Grundtypen von Schaltungen: Umsetzung im DKG, Umsetzung im Verbund DKG/Motor; Stufenautomatikgetriebe: Aufbau und Funktion, Schaltungen im Stufenautomaten, Management von Parallelhybrid-Antriebssträngen; Modellbasiertes Antriebsstranghandling</p> <p><u>Teil 4 Fahrzeugmechatronik II): Thermomanagement</u> Einfluss des Thermomanagements auf Schadstoffbildung und Wirkungsgrad; Anforderungen der jeweiligen Teilgewerke: Kühlungsarten, Motor- und Zylinderkopfkühlung, Thermomanagement im Luftsystem; Wärmeübertrager: Grundlagen, Charakteristiken, Alterungserscheinungen und Kühlmittelzusammensetzung; Steuergerätfähige geschlossene Modellierung einfacher Kühlkreisläufe</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Festlegung von Prüfungsform (Klausur oder mündliche Prüfung) und Dauer gemäß der geltenden Prüfungsordnung, in der Regel mündliche Prüfung mit einer Dauer von 30 min
Medienformen:	Tafelanschrieb, Skript, Folien, Hilfsblätter, z.T. Simulink-Modelle
Literatur:	<p>U. Kiencke, L. Nielsen: Automotive Control Systems L. Guzzella, C. H. Onder: Introduction to Modeling and Control of Internal Combustion Engine Systems Robert Bosch GmbH: Ottomotor-Management H. Wallentowitz, K. Reif: Handbuch Kraftfahrzeug-Elektronik H.-H. Braess, U. Seiffert: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik M. Mitschke, H. Wallentowitz: Dynamik der Kraftfahrzeuge R. Mende: Radarsysteme zur automatischen Abstandsregelung in Automobilen Robert Bosch GmbH: Fahrstabilisierungssysteme R. Pischinger, M. Klell und T. Sams: Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine K. Mollenhauer, H. Tschöke: Handbuch Dieselmotoren VDI-Wärmeatlas</p>

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Funk- und Mikrosensorik
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Funk- und Mikrosensorik n
Semester:	2.
Dozent(in):	Prof. Dr. Christian Rembe
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht Studienrichtung Automatisierungstechnik
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse zur Messtechnik und Signalübertragung.
Lernziele	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) die Grundlagen der Funksensorik , 2) die Grundlagen der Mikrosystemtechnik und 3) die Möglichkeiten von photonischen integrierten Schaltkreisen PIC. 4) Sie kennen verschiedene Funksensornetze und Datenprotokolle. 5) Weiterhin kennen sie die die Verfahren des Energy Harvesting und RFID. <p>Außerdem können die Studierenden</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) die richtigen Funknetzlösungen für ein Sensornetzwerk aussuchen. 2) Die Studierenden können außerdem eine einfache Kommunikation zwischen Funksensoren selber herstellen. 3) Sie können selbständig die Inhalte der Vorlesung mit Hilfe eines Lehrbuchs aufarbeiten. <p>Des Weiteren wissen die Studierenden</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) wie Silizium-Mikrosensoren hergestellt werden. 2) Sie durchschauen, welche Möglichkeiten die Mikrosensorik für Fahrerassistenzsysteme bietet. 3) Sie erarbeiten sich die Lösungen der Übungsaufgaben selbständig. 4) Sie erarbeiten selbständig Matlab-Programme für die Übungen
Kompetenzen	Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aktive Funksensorik und Sensornetzwerke 2. Energy Harvesting 3. Passive Funksensoren 4. RFID 5. Grundlagen der Mikrosystemtechnik 6. Siliziummikromechanik und Siliziummikrosensoren 7. Mikrosensorik 8. Wellenleiteroptik 9. Photonische Integrierte Schaltkreise (PIC) 10. Anwendungsbeispiele wie Automobiltechnik und Internet der Dinge
Studien- Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung

Medienformen:	Folien, Tafel , Übungsaufgaben incl. Lösungen als Textdokumente, Matlabübungen
Literatur:	Dembowski, K.: Energy Harvesting für die Mikroelektronik: Energieeffiziente und -autarke Lösungen für drahtlose Sensorsysteme. VDE Verlag GmbH, 201W. H. Tränkler, L.M. Reindl, Sensortechnik, Springer-Verlag, 2014 Menz, J. Mohr, O. Paul, Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH Verlag, 2012 B.E.A. Saleh, M.C. Teich, Grundlagen der Photonik, Wiley-VCH Verlag, 2008

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Gestaltung und Berechnung von Schweißkonstruktionen
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Gestaltung und Berechnung von Schweißkonstruktionen
Semester:	2.
Dozent(in):	Prof. V. Wesling
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	
Lernziele	Die Studierenden kennen die verschiedenen Nahtgeometrien, -anordnungen und -ausführungsarten und ihre Auswirkungen auf lokale und globale Eigenschaften von Schweißkonstruktionen. Sie kennen die werkstoffphysikalischen Grundlagen für Belastung, Verformung und Versagen von Materialien. Ebenso sind sie mit Berechnungs- und Ausführungsvorschriften, grundlegenden Tabellenwerken und Normen vertraut. Sie können statische und dynamische Belastungsszenarien berechnen und Nähte nach unterschiedlichen Festigkeitskriterien auslegen.
Kompetenzen	Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen
Inhalt:	-Schweißverbindungen, Schweißnahtdarstellung -Grundlagen der Schweißnahtberechnung -Bruchmechanik -Verhalten geschweißter Verbindungen bei unterschiedlichen Beanspruchungen -Schweißkonstruktionen mit vorwiegend ruhender Beanspruchung -Verhalten geschweißter Verbindungen unter dynamischer Beanspruchung -Gestaltung dynamisch beanspruchter Schweißkonstruktionen
Studien-Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung (45 min, Einzelprüfung) oder Klausur (90 min, bei > 50 Teilnehmer)
Medienformen:	Powerpoint Präsentation
Literatur:	Dilthey: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 3 – Gestaltung und Festigkeit von Schweißkonstruktionen, Springer Verlag, Berlin 2002

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Grundlagen der Kolbenmaschinen
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Grundlagen der Kolbenmaschinen
Semester:	2.
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. H. Schwarze
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	kein
Lernziele	Nach dem Bestehen der Prüfung sollen HörerInnen dieser Vorlesung in der Lage sein, die in der Vorlesung besprochenen Sachverhalte und Herangehensweisen selbständig auf technische Fragestellungen anwenden zu können. Hierzu gehören: 1. Grundlegende Betriebsparameter von Kolbenmaschinen bestimmen können. 2. Grundlegende thermodynamische Zusammenhänge von Kolbenmaschinen anwenden können. 3. Grundlegende Auslegung von Kolbenmaschinen und thermischen Kolbenmaschinen beurteilen können. 4. Den Energieumsatz und die Wirkungsgrade von Kolbenmaschinen beurteilen können
Kompetenzen	Kenntnisse, Fähigkeiten und Methodenkompetenz zur ingenieurwissenschaftlichen Analyse und Synthese von Produkten und Systemen
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Die Bewegungsverhältnisse im Kurbeltrieb 2. Die Massenkräfte am Kurbeltrieb 3. Die Gaskräfte am Kurbeltrieb 4. Drehkraftverlauf und Ermittlung der Schwungradgröße 5. Massenkräfte und Massenmomente in Kolbenmaschinen 6. Die Belastung in den Lagern von Kolbenmaschinen 7. Schwingungen in Kolbenmaschinen 8. Elastische Kupplungen in drehfedernden Systemen 9. Elastische Lagerung von Maschinen und Maschinenanlagen bei Schwingungsanregung durch Kolbenmaschinen 10. Die Bewegung am Nockentrieb
Studien-Prüfungsleistungen:	Klausur (90 min.)
Medienformen:	Powerpoint
Literatur:	Skript K.-H. Küttner Kolbenmaschinen, 6. Auflage, 1993 (ISBN 3-519-06344-1)

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Grundlagen der Nachrichtentechnik
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Grundlagen der Nachrichtentechnik
Semester:	1. oder 3.
Dozent(in):	Bauer
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht Studienrichtung Mechatronik
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Empfohlen: Signale und Systeme
Lernziele	Durch den Besuch der Vorlesung lernen die Studierenden grundlegende Effekte und Phänomene kennen, die in nachrichtensystemischen Systemen auftreten sowie die zugrundeliegenden physikalischen Eigenschaften und können diese mathematisch beschreiben bzw. deren Auswirkungen berechnen. Neben den elementaren Modulationsverfahren werden dabei grundlegende Kenntnisse über die gängigen Übertragungsmedien wie die elektrische Leitung, optische Übertragungsmedien und die Datenübertragung per Funk vermittelt.
Kompetenzen	Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung 2. Signalverzerrungen und Störungen 3. Elementare Modulationsverfahren 4. Grundlagen der Hochfrequenztechnik 5. Leitungsgebundene Signalübertragung 6. Lichtwellenleiter 7. Signalübertragung per Funk
Studien-Prüfungsleistungen:	Mündlich Prüfung (ca. 30 min) oder Klausur ab 35 Teilnehmer
Medienformen:	Tafel, Folien, Beamer, Vorlesungsskript, Übungsaufgaben incl. Lösungen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • H. Weidenfeller, Grundlagen der Kommunikationstechnik, Teubner, 2002 • K. D. Kammeyer, Nachrichtenübertragung, B.G. Teubner, Stuttgart, 1996 • Martin Meyer, Kommunikationstechnik, Vieweg, 2002 • Jürgen Detlefsen, Uwe Siart: Grundlagen der Hochfrequenztechnik. Oldenbourg Verlag, München Wien, 2006

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Ingenieurmathematik IV
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Ingenieurmathematik IV – Numerik der Differentialgleichungen
Semester:	2.
Dozent(in):	Prof. L. Angermann, Prof. O. Ippisch, Dr. H. Behnke
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht
Lehrform / SWS:	4 SWS, 3 Vorlesung/ 1Übung, Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 56 h Präsenzstudium, 94 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Ingenieurmathematik I-III
Lernziele	Die Studierenden können verschiedene Typen von Differentialgleichungen erkennen und Lösungswege benennen. Die Lösung können sie mit analytischen oder numerischen Methoden finden bzw. approximieren. Sie können die Genauigkeit beurteilen einer approximativen Lösung kritisch beurteilen und Schlussfolgerungen für die Anwendung auf reale Probleme ziehen.
Kompetenzen	Vertiefte Kenntnisse im mathematisch-, natur- und ingenieurwissenschaftlichen Bereich zur Lösung komplexer Aufgabenstellungen
Inhalt	Einführung in die Theorie der Differentialgleichungen sowie in exemplarische Anwendungen, Einschritt- und Mehrschrittverfahren zur Lösung von Anfangswertproblemen bei gewöhnlichen Differentialgleichungen, Schießmethoden, Differenzenverfahren und Variationsmethoden zur Lösung von Randwertproblemen für gewöhnliche Differentialgleichungen, Finite-Differenzen- bzw. Finite-Elemente-Verfahren zur Lösung von partiellen Differentialgleichungen (hyperbolische, parabolische, elliptische)
Studien-Prüfungsleistungen:	Klausur (120 Min., > 10 Teilnehmer) oder mündliche Einzelprüfung (30 Min. < 11 Teilnehmer),
Medienformen:	Skript, Tafel, Beamer, Rechnervorführungen
Literatur:	Burg, Haff, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure, Bd. III und V, Teubner, 2002 und 2004 Meyberg, Vachenaer: Höhere Mathematik, Bd. 2, Springer 2001 Schäfer: Numerik im Maschinenbau, Springer, 1999 Knabner, Angermann: Numerik partieller Differentialgleichungen, Springer, 2000

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Innovative nichtmetallische Werkstoffe und Bauweisen
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Innovative nichtmetallische Werkstoffe und Bauweisen
Semester:	2.
Dozent(in):	Prof. G. Ziegmann / Prof. Deubener
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht Studienrichtung Materialtechnik
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Grundlagen Werkstoffwissenschaften
Lernziele	Die Studierenden kennen die Grundlagen und Unterschiede der Werkstoffe / Werkstoffkombinationen im Polymer- und anorganisch/nichtmetallischen Bereich. Sie können den strukturellen Aufbau der Werkstoffe nennen und daraus deren Eigenschaftsprofil ableiten. Weiter werden die wesentlichen Herstellungsverfahren vermittelt, welche die Studierenden in ihren Grundzügen wiedergeben können. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden Materialien und Herstellungsverfahren für innovative Bauteile / Strukturen für verschiedene Endanwendungen gegenüberzustellen und hinsichtlich ihrer Eignung zu bewerten.
Kompetenzen	Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen
Inhalt:	<p>1. Einleitung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Werkstoffübersicht: Funktions- und Konstruktionswerkstoffe - Anwendungsbeispiele: aktiver / passiver Einsatz - das Auto als Beispiel für den Einsatz verschiedenster Werkstoffe <p>2. Klassischer Werkstoff Glas innovativ durch</p> <ul style="list-style-type: none"> - "neue" Oberfläche (Beschichtung): Wärmeschutz, Antireflexionsschutz, Kratzschutz und transparente elektrische Kontakte - "neue" Form: Glasfasern und Dünnglas - "neues" Gefüge: Glaskeramik und Aerogele <p>3. Keramiken</p> <p>Oxide: Hochtemperaturbeständigkeit und Korrosionsschutz (Katalysatoren), Dielektrika (Sensoren) und Hochtemperatur-Supraleiter (Stromtransport)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nichtoxide: Verschleisschutz (Wälz- und Gleitlager, Schneidwerkzeuge), Gewichtsreduzierung (Motorenbauteile), Korrosionsschutz (Brennerrohre, Brennkammerauskleidung) und Hochtemperatureinsatz (Wärmetauscher, Ofenaufbauten) - Faserverstärkte Werkstoffe: Sprödigkeitsabbau (Weltraumspiegel, Gasturbine) <p>4. Polymere</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Struktur und Aufbau der Polymere - Verarbeitungstechnologische Eigenschaften - Fließverhalten in der Schmelze - Erstarrungsvorgänge bei der Abkühlung der Schmelze - Formgebende Verfahren - Extrusion von Profilen, Folien und Platten (z.B. Fensterprofile, Blasfolien etc.) - Spritzgiessen von Grossserienbauteilen (z.B. Einkomponenten-, Mehrkomponentenspritzguss, Gasinjektionstechnik) - Spritzgiessen von duroplastischen Bauteilen - Elastomere Systeme für Dichtungen, Dämpferelemente, etc. <p>5. Verbundwerkstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verstärkungsfasern: Glas, Aramid, Kohlenstoff, Natur - Duromere Matrix - Kurzfaserverstärkte SMC-Bauteile der Karosserie (z.B. Heckklappe) - Fahrrad in RTM-Technik - Thermoplastische Matrix - GMT-Bauteil, Kurzfaserverstärkung Unterboden PKW - Langfaserverstärkte Thermoplaste für Stossfängerbiegeträger etc. <p>6. Praktische Übungen</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur (120 Minuten) > 5 Teilnehmer, mündliche Prüfung (30 Minuten, Einzelprüfung) < 5 Teilnehmer
Medienformen:	Powerpointpräsentation, Tafelübungen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Menges: „Werkstoffkunde Kunststoffe“, Carl Hanser Verlag München Wien, 1992 - Flemming, Ziegmann Roth: Faserverbundbauweisen - Fasern und Matrices Springer Verlag - Flemming, Ziegmann, Roth: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren aus duroplastischer Matrix, springer Verlag - Flemming, Ziegmann Roth: Faserverbundbauweisen - Halbzeuge und Bauweisen, Springer Verlag

Studiengang:	Master Master
Modulbezeichnung:	Leistungsmechatronische Systeme
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Leistungsmechatronische Systeme
Semester:	2.
Dozent(in):	Dr. D. Turschner
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau: Wahlpflicht Studienrichtung Mechatronik: Pflicht
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Regelungstechnik I
Lernziele	Die Studenten erwerben Kenntnisse, Fähigkeiten und Methodenkompetenz zur ingenieurwissenschaftlichen Analyse und Synthese von Produkten und Systemen, sowie Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen. Ihr Wissen und Verstehen bildet die Grundlage für die Entwicklung eigenständiger Ideen. Absolventen erhalten die Kompetenz, ihre Fähigkeiten zur Problemlösung neuer Situationen anzuwenden, die in einem multidisziplinären Zusammenhang mit ihrem Studienfach stehen. Sie können weitgehend autonom eigenständige Forschungsprojekte durchführen.
Kompetenzen	Kenntnisse, Fähigkeiten und Methodenkompetenz zur ingenieurwissenschaftlichen Analyse und Synthese von Produkten und Systemen sowie Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einleitung 2. Mechanische Grundlagen: Impulssatz 3. Fremderregte Gleichstrommaschine: Mathematisches Modell der Gleichstrommaschine, Regelung im Grunddrehzahlbereich, der Ankerstromregelkreis, Reglereinstellung für große Ankerzeitkonstanten, zusätzliche Aufschaltung der induzierten Spannung, der Drehzahlregelkreis, Drehzahlregelung im Feldschwächbereich, 4. Drehstromantriebe: Prinzip der Feldorientierung, mathematische Beschreibung der Asynchronmaschine, Darstellung in feldorientierten Koordinaten, Blockschaltbild der Asynchronmaschine mit eingprägten Ständerspannungen, Blockschaltbild der Asynchronmaschine mit eingprägten Ständerströmen, Struktur der Regelung der Asynchronmaschine, Entkopplung der Stromregelkreise, Mathematische Beschreibung der permanenterregten Vollpolsynchronmaschine, Blockschaltbild der permanenterregten Vollpolsynchronmaschine, Struktur der Regelung der Synchronmaschine 5. Steuerverfahren für Frequenzumrichter: Raumzeigermodulation, Berechnung der Schaltzeiten 6. Modellierung zeitdiskreter Systeme: Arbeitsweise von digitalen Regelkreisen, Algorithmen für digitale Regelungen, die z-Transformation, diskrete lineare Filter
Studien-Prüfungsleistungen:	Klausur oder mündliche Prüfung

Medienformen:	<ul style="list-style-type: none">• Skript in Papierform• Rechnerpräsentation• Übungen mit Matlab/Simulink
Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Leonhard: Regelung elektrischer Antriebe• Weitere ausführliche Literaturhinweise im Literaturverzeichnis des Skriptes

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Messtechnik II
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Messtechnik II
Semester:	2.
Dozent(in):	Prof. Rembe
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studienrichtung Mechatronik: Pflicht Studienrichtung Automatisierungstechnik: Wahlpflicht
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Messtechnik I,
Lernziele	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) die Grundlagen der Fertigungsmesstechnik und Ihre Bedeutung für die Qualitätssicherung. 2) Außerdem kennen sie die Grundlagen der Messtechnik für dimensionelle Messgrößen sowie die Grundlagen der geometrische Produktspezifikation (GPS) und -prüfung. 3) Sie kennen die Eigenschaften von stochastischen Signalen sowie 4) die grundlegenden Prinzipien und Eigenschaften von Ultraschallsensoren und optischen Messsystemen. <p>Die Studenten können</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) die Bewertung der Messgerätefähigkeit von Prüfmitteln für Produktionsprozesse durchführen 2) Sie können Ultraschallsensoren und optische Messverfahren einsetzen. 3) Sie können selbständig die Inhalte der Vorlesung mit Hilfe eines Lehrbuchs aufarbeiten. <p>Die Studenten wissen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) wie Messunsicherheiten nach dem GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement) bestimmt werden 2) und sie wissen, wie eine Analyse Bewertung von Rauscheigenschaften von Messsensoren und Messsystemen durchzuführen ist. 3) Sie erarbeiten sich die Lösungen der Übungsaufgaben selbständig.
Kompetenzen	<p>Kenntnisse, Fähigkeiten und Methodenkompetenz zur ingenieurwissenschaftlichen Analyse und Synthese von Produkten und Systemen</p> <p>sowie Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen</p>
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen und Bedeutung der Fertigungsmesstechnik 2. Bestimmung von Messunsicherheiten nach dem GUM 3. Bewertung der Messgerätefähigkeit 4. Dimensionelle Messtechnik und GPS 5. Prüfdatenerfassung 6. Prüfmittelmanagement 7. Stochastische Signale und Rauscheigenschaften von Messsystemen 8. Grundlagen der Ultraschallsensorik

	9. Grundlagen der optischen Sensor- und Messtechnik
Studien- Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung oder Klausur
Medienformen:	Folien, Übungsaufgaben incl. Lösungen als Textdokumente, Tafel
Literatur:	<p>T. Pfeifer, R. Schmitt, "Fertigungsmesstechnik", Oldenbourg, 2010 A. Weckenmann, "Koordinatenmesstechnik", Carl Hanser, 2012 F. Puente León, U. Kliennecke, "Messtechnik", Springer, 2012 H. Kuttruff, Physik und Technik des Ultraschalls, S. Hirzel Verlag, 1988 H. Klausning, Radar mit realer und synthetischer Apertur, Oldenbourg, 1999 D. Malacara, "Optical Shop Testing", Wiley, 2007 W. Osten, "Optical Inspection of Microsystems", Taylor & Francis, 2007</p>

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Methode der finiten Elemente
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Methode der finiten Elemente
Semester:	1.
Dozent(in):	Prof. St. Hartmann
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht Studienrichtung Materialtechnik Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau Studienrichtung Mechatronik
Lehrform / SWS:	Vorlesung/Übung 3V/1Ü SWS, Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 56 h Präsenzstudium, 94 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Technische Mechanik I-III, Mathematik I-III
Lernziele	<p>Die Studierenden sollten nach Absolvierung dieser Veranstaltungen folgende Ziele erreicht haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sie können die dreidimensionalen Grundgleichungen der Theorie kleiner Verzerrungen bestehend aus den Gleichgewichtsbedingungen, dem Prinzip der virtuellen Verschiebungen und des Prinzips vom Minimum des Gesamtpotentials wiedergeben und die auftretenden Termine erläutern und interpretieren. • Sie verstehen die Durchführung der Raumdiskretisierung sowie die Gauss-Integration und können diese herleiten. • Sie können das implizite Euler-Verfahren auf die raumdiskretisierten Gleichungen bei Materialmodellen mit Evolutionsgleichungen anwenden und das Verfahren erläutern. • Sie können das Newton-Raphson und das Multilevel-Newton Verfahren erläutern und herleiten. • Sie kennen die dreidimensionalen Gleichungen der Elastizität, das Dreiparametermodell der linearen Viskoelastizität (sowie kleinere Modifikationen) und die von Mises-Plastizität (und Viskoplastizität). • Sie haben Grundkenntnisse der Implementierung und Programmierung eines linearen und nichtlinearen Finite-Elemente Programms.
Kompetenzen	Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen
Inhalt:	<p>Gleichgewicht, Kinematik und lineare Elastizität dreidimensionaler Festkörper Energiminimierung Schwache Formulierung (Prinzip der virtuellen Verschiebungen) Raumdiskretisierung (ein-, zwei- und dreidimensional) Numerische Integration (Gauss-Quadratur) Aufbau des linearen Gleichungssystems Viskoelastizität, Elastoplastizität, Viskoplastizität Numerische Zeitintegration von Algebra-Differentialgleichungssystemen Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme Spannungsalgorithmen und Linearisierung</p>

Studien- Prüfungsleistungen:	Ab 20 Prüfungsteilnehmern wird eine Klausur (Dauer 2h) angeboten. Ist die Teilnehmerzahl geringer erfolgt eine mündliche Prüfung.
Medienformen:	Tafel, Folien
Literatur:	Skriptum zur Vorlesung Bathe: Finite-Elemente-Methoden, Springer, 2002 Hughes; The finite element method, Prentice Hall, 1987

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Nichtlineare Regelungstechnik
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Nichtlineare Regelungssysteme
Semester:	1. oder 3.
Dozent(in):	Prof. C. Bohn
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht Studienrichtung Automatisierungstechnik
Lehrform / SWS:	Vorlesung/ Übung 3 SWS, Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Grundlagen der Regelungstechnik, wie sie z.B. in Regelungstechnik I vermittelt werden, Vertiefte Kenntnisse der Zustandsraumdarstellung, z.B. aus Regelungstechnik II vorteilhaft, aber nicht Voraussetzung
Lernziele	Die Studierenden sollen die Aufgabenstellungen und die systemtheoretischen Herangehensweisen bei der Behandlung von nichtlinearen Regelungssystemen kennenlernen und prinzipiell anwenden können. Hierunter fallen Analysemethoden für nichtlineare (Regelungs-)Systeme sowie Syntheseverfahren für den Entwurf nichtlinearer Regelungen.
Kompetenzen	Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen
Inhalt:	<p>Grundlagen: Grundbegriffe und Beschreibungsformen nichtlinearer Systeme, Typische Nichtlinearitäten, Ruhelagen nichtlinearer Systeme und Stabilitätsbegriffe</p> <p>Analyseverfahren: (hierbei wird z.T. auch herausgestellt, wie diese Verfahren für die Synthese eingesetzt werden können)</p> <p>Analyse nichtlinearer Systeme in der Phasenebene, Analyse mit der Beschreibungsfunktion, Stabilitätsuntersuchung nach Ljapunov, Stabilitätskriterien „im Frequenzbereich“: Popov-Kriterium, Kreiskriterium, Satz der kleinen Kreisverstärkungen (<i>small gain theorem</i>)</p> <p>Syntheseverfahren: Entwurf nichtlinearer Regelungen nach dem Backstepping-Verfahren, Entwurf nichtlinearer Regelungen über Feedback-Linearisierung, Grundlagen der Sliding-Mode-Regelung</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Festlegung von Prüfungsform (Klausur oder mündliche Prüfung) und Dauer gem. der geltenden Prüfungsordnung, in der Regel mündliche Prüfung (30 min)
Medienformen:	Tafelanschrieb, z.T. Folien und Hilfsmaterialien, Übungsblätter
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Föllinger, O. 1993. Nichtlineare Regelungen I. 7. Auflage. München/Wien: Oldenbourg. • Föllinger, O. 1993. Nichtlineare Regelungen II. 7. Auflage. München/Wien: Oldenbourg. • Slotine, J.-J. E. und W. Li. 1991. Applied Nonlinear Control. Upper Saddle River: Prentice Hall. • Unbehauen, H. 2007. Regelungstechnik II. 9. Auflage. Wiesbaden: Vieweg. • Marquez, H. J. 2003. Nonlinear Control Systems: Analysis and Design. Hoboken, NJ: John Wiley and Sons.

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Ölhydraulik
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Ölhydraulik
Semester:	1. oder 3..
Dozent(in):	Dr.-Ing. S. Krüger
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht Studienrichtung Automatisierungstechnik
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	
Lernziele	Nach dem Bestehen der Prüfung sollen HörerInnen dieser Vorlesung in der Lage sein, die in der Vorlesung besprochenen Sachverhalte und Herangehensweisen selbständig auf technische Fragestellungen anwenden können. Hierzu gehören: 1. Methoden zum Einsatz von hydraulischen Fluiden als Energieträger anwenden können. 2. Elemente der hydraulischen Schaltungstechnik zuordnen können. 3. Strömungsmechanische Grundlagen in der Hydraulik durchschauen können. 4. Energiewandlung in Pumpen und Motoren der Hydraulik erläutern können. 5. Elemente der hydraulischen Steuerungs- und Schaltungstechnik anwenden können
Kompetenzen	Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen
Inhalt:	1. Allgemeines: Eigenschaften, Aufbau hydraulischer Antriebe, Vergleich mit anderen Antrieben 2. Strömungsmechanische Grundlagen und Druckflüssigkeiten: Hydrostatik: Hydrostatik der Flüssigkeiten, Energiewandlung in der Hydrostatik, Hydrodynamik: Kontinuitätsgleichung, Bernoulli-Gleichung, Druckverluste, Leckverluste, Kraftwirkung strömender Flüssigkeiten, Druckflüssigkeiten 3. Energieumformung in Pumpen und Motoren: Einführung und Übersicht, Axialkolbenmaschinen, Radialkolbenmaschinen, Zahnradmaschinen, Flügelzellenmaschinen, Sperr- und Rollflügelmaschinen, Schraubenmaschinen 4. Energieumformung in Linearantrieben: Einfach-, doppelwirkende Zylinder, Schwenkantriebe 5. Energiesteuerung und -regelung mit Ventilen: Wegeventile, Druckventile, Stromventile, Sperrventile 6. Steuerung hydrostatischer Antriebe: Betätigung, Verluste, Verlustminderung 7. Einführung in die hydraulische Schaltungstechnik: Auslegung, Beispiele ausgeführter Schaltungen
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur (120 min.) bestehend aus Kurzfragen- und Berechnungsteil
Medienformen:	Powerpoint

Literatur:	Skript D. Will, H. Ströhl, N. Gebhardt: Hydraulik, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1999 H. J. Matthies, Einführung in die Ölhydraulik, Teubner Studienbücher, 2. Auflage, Stuttgart 1991
------------	--

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Pneumatik
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Pneumatik
Semester:	1. oder 3..
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. H. Schwarze
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht Studienrichtung Automatisierungstechnik
Lehrform / SWS:	Vorlesung/Übung 3 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	
Lernziele	Nach dem Bestehen der Prüfung sollen HörerInnen dieser Vorlesung in der Lage sein, die in der Vorlesung besprochenen Sachverhalte und Herangehensweisen selbständig auf allgemeine technische Fragestellungen übertragen zu können. Hierzu gehören: 1. Methoden zum Einsatz von Druckluft als Energieträger anwenden können. 2. Grundlegende Betriebsparameter bei der Druckluftherzeugung und -aufbereitung gegenüberstellen können. 3. Dimensionierung der Elemente in Druckluftnetzen ableiten können. 4. Auslegung von Druckluft-Drehantrieben begreifen können. 5. Elemente der pneumatischen Schaltungstechnik erklären und anordnen können.
Kompetenzen	Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen
Inhalt:	1. Druckluft als Energieträger - Eigenschaften, Stoffwerte, Vergleich mit anderen Energieträgern 2. Grundlagen - Energieumwandlung, Schallgeschwindigkeit, Leckströmungen, ideale Drosselung, Ermittlung von Strömungswiderständen, System Luft / Wasserdampf 3. Druckluftherzeugung - ideale und wirkliche Verdichtung, Verdichterbauarten und Betriebsverhalten, Regelung, Kühlung, Wärmerückgewinn, Verdichterstation, Vakuumerzeugung, spezifischer Leistungsbedarf, Kosten 4. Druckluftaufbereitung - Filterung, Druckregelung, Schmierung, Trocknung, Trocknerbauarten 5. Druckluftnetz - Dimensionierung von Rohrleitungen, Armaturen und Speichern, Dämpfung von Druckschwingungen, Leckverluste, Gestaltung von Druckluftnetzen 6. Druckluft-Drehantriebe - Vergleich mit anderen Antrieben, Bauarten, Berechnung von P, T, Q, spez. Leistung für ideale und verlustbehaftete Motoren, Konstruktionsbeispiele, Anwendungen 7. Druckluft-Linearantriebe - Bauarten, Grundlagen der Berechnung, konstruktive Ausführung 8. Einführung in die pneumatische Schaltungstechnik

	- Symbole nach DIN ISO 1219, Aufgabe, Ventile, Grundschaltungen, Lesen von Schaltplänen
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur (90 min.) bestehend aus Kurzfragen- und Berechnungsteil
Medienformen:	Power Point
Literatur:	Skript Will/Ströhl Einführung in die Hydraulik und Pneumatik, 5. Auflage, 1990 (ISBN 978-3341004562)

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Polymerwerkstoffe I
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Polymerwerkstoffe I – Thermoplastische Systeme
Semester:	1. oder 3.
Dozent(in):	Dr. Leif Steuernagel
Sprache:	Deutsch/englisch (auf Wunsch der Studierenden)
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht Studienrichtung Materialtechnik Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Teilnehmer unbegrenzt, Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	keine
Lernziele	Die Studierenden können den Aufbau und die Struktur von Polymerwerkstoffen erläutern und diese hinsichtlich ihrer Eigenschaften für die Werkstoffauswahl anwenden. Sie beherrschen die Grundlagen der wichtigsten Verarbeitungsverfahren der thermoplastischen Polymere und können die dort entstehenden Abkühlvorgänge und das Kristallisieren der Schmelze erläutern. Weiterhin können Sie die Berechnungsgrundlagen zur Bestimmung des Fließverhaltens anwenden. Die Studierenden können das mechanische Verhalten von Kunststoffen analysieren und geeignete Materialanwendungen abwägen.
Kompetenzen	Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Problematik und Aufbau der Polymere <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau, Zustandsbereiche - Bindungskräfte von Polymeren - Einfluss von Zuschlagsstoffen - Reaktion vom Monomer zum Polymer 2. Struktur der Polymerwerkstoffe <ul style="list-style-type: none"> - Homogene Polymerwerkstoffe - Heterogene Polymerwerkstoffe - Heterogene Verbundwerkstoffe 3. Schmelzeverhalten von Polymeren <ul style="list-style-type: none"> - Fließverhalten von Polymeren - Rechnerische Abschätzung nach Potenzgesetz - Viskositäts-Temperatur-Verschiebungsprinzip - Orientierungen in der Schmelze - Einfluss der Molekülgestalt 4. Abkühlvorgänge von Polymeren aus der Schmelze <ul style="list-style-type: none"> - Abkühlvorgänge - Thermodynamische Kenngrößen und Zustandsänderungen - Erstarrungsvorgänge bei amorphen und teilkristallinen Polymeren, Nukleierung - Kristallisationskinetik

	<ul style="list-style-type: none"> - Verzug-Eigenspannungen <p>5. Mechanisches Verhalten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kurzzeitbeanspruchung, Einfluss der Beanspruchungsgeschwindigkeit - Rechnerische Abschätzung nach verschiedenen Modellen (Maxwell-, Voigt-Kelvin-Modell) - Langzeitverhalten, Relaxations-, Retardationsvorgänge - Ermüdungs-, dynamisches und Stoßverhalten
Studien- Prüfungsleistungen:	mündliche Prüfung über 30 Minuten oder Klausur über 60 Minuten; kritische Teilnehmeranzahl bei 15
Medienformen:	Abrufbare Skripte, Tafel, Präsentationen
Literatur:	<p>Menges: Werkstoffkunde Kunststoffe, Carl Hanser Verlag, München Wien</p> <p>Schwarz: Kunststoffkunde, Vogel Buchverlag, Würzburg (1988)</p> <p>Michaeli: Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Carl Hanser Verlag, München Wien</p>

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Praktika
Lehrveranstaltung / Teilmodul	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fachpraktikum Rechnergestützte Betriebsfestigkeitsanalyse 2. Höhere FEM-Simulation mit ANSYS 3. Integriertes Produktdatenmanagement (PDM) 4. Praktischer Betriebsfestigkeitsnachweis nach FKM-Richtlinie 5. Praktikum Schweißtechnik und trennende Fertigungsverfahren 6. Praktikum Tribologie 7. Praktikum Verbrennungskraftmaschinen 8. Fachpraktikum Digitale Fabrik 9. Messtechnisches Labor 10. Praktikum Prozessautomatisierung 11. Praktikum zur Hochspannungstechnik 12. Regelungstechnisches Praktikum
Semester:	3.
Dozent(in):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prof. A. Esderts 2. Prof. Dr.-Ing. Armin Lohrengel 3. Prof. N. Müller 4. Prof. A. Esderts 5. Prof. V. Wesling 6. Prof. Dr.-Ing. H. Schwarze 7. Prof. Dr.-Ing. H. Schwarze 8. Prof. U. Bracht 9. Prof. Rembe 10. Dr. Chr. Vetter 11. Dr. E-A. Wehrmann 12. Prof. Dr.-Ing. C. Bohn
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<p>Wahlpflicht</p> <p>Studienrichtung Materialtechnik und allg. Maschinenbau: 1. – 8. Studienrichtung Mechatronik und Automatisierungstechnik: 8. – 13.</p>
Lehrform / SWS:	jeweils Praktika 2 SWS
Arbeitsaufwand:	jeweils 90 h; 28 h Präsenzstudium, 62 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Kompetenzen	Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Fachpraktikum Rechnergestützte Betriebsfestigkeitsanalyse
Dozent(in):	Prof. A. Esderts
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlfach Studienrichtung Materialtechnik Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau
Lehrform / SWS:	Praktikum als Blockveranstaltung über mehrere Tage, Teilnehmerzahl begrenzt
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen:	Betriebsfestigkeit I
Lernziele	Planung und Durchführung einer Betriebsmessung, Aufbereiten und Auswerten der Daten, Analyse der Lebensdauer an einem Beispiel; Fähigkeit in Teams zu arbeiten.
Inhalt:	Installieren von DMS Messen an einem Fahrrad Aufbereiten der Daten mit FAMOS Durchführen einer Lebensdauerrechnung
Studien- Prüfungsleistungen:	Protokoll über das Praktikum
Medienformen:	Tafel
Literatur:	Skript

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Höhere FEM-Simulation mit ANSYS
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Armin Lohrengel
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlfach Studienrichtung Materialtechnik Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau
Lehrform / SWS:	Praktikum 2 SWS; Teilnehmer begrenzt (max. 30 Teilnehmer)
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen:	Kenntnisse in Technischer Mechanik, Statik und Festigkeitslehre, Praktikum mit Ansys Teil 1, Grundlagen der Programmierung (z.B. C++)
Lernziele	Nachdem die Studierenden das Lerngebiet erfolgreich abgeschlossen haben, sollten Sie in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> • FEM-Simulationen im Bereich der Strukturmechanik durchzuführen und zu bewerten • komplexe Modelle für die Berechnung so weit wie möglich zu abstrahieren • verschiedene Vernetzungsstrategien zu kennen und anzuwenden, um für die jeweilige Berechnung ein optimales Netz zu erhalten • mittels APDL Skript eigene Modelle zu konfigurieren
Inhalt:	Einführung Vernetzungsmethoden Transiente Analyse Optimierung Einführung in ANSYS Classic ANSYS Parametric Design Language (APDL) Axialsymmetrische Modelle Sustructuring Kopplung FEM mit MKS Birth/ Death
Studien- Prüfungsleistungen:	Übungen und Aufgaben zu allen Programmteilen, selbständige Durchführung einer kleinen Festigkeitsuntersuchung (6-wöchiges semesterbegleitendes Projekt), bewerteter Projektbericht
Medienformen:	Skript, Rechnerarbeitsplatz
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MÜLLER, G., GROTH, C., STELZMANN, U.; FEM für Praktiker, 1. Grundlagen; Expert-Verlag, 2007 ▪ MÜLLER, G., GROTH, C., STELZMANN, U.; FEM für Praktiker, 2. Strukturmechanik; Expert-Verlag, 2008 ▪ MÜLLER, G., GROTH, C., STELZMANN, U.; FEM für Praktiker, 3. Temperaturfelder; Expert-Verlag, 2009 ▪ JUNG, M., LANGER, U.; Methode der finiten Elemente für Ingenieure; Eine Einführung in die numerischen Grundlagen und Computersimulation. Vieweg+Teubner Verlag, 2001 ▪ STACHOWIAK, H; Allgemeiner Modelltheorie; Springer, Wien 1973

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Integriertes Produktdatenmanagement (PDM)
Dozent(in):	Prof. N. Müller
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlfach Studienrichtung Materialtechnik Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau
Lehrform / SWS:	Praktika 2 SWS; Teilnehmer max. 15
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen:	Vorlesung Rechnerintegrierte Produktentwicklung empfehlenswert; CAD-Grundkenntnisse
Lernziele	<p>Kennen der Ziele von PDM Systeme ist die konsistente Verwaltung aller entwicklungsrelevanten Daten sowie die Koordinierung der zur Erstellung dieser Daten notwendigen Abläufe.</p> <p>Verstehen von Informationen über Freigabeabläufe von Entwicklungsergebnissen als auch Workflow-Funktionen, die eine automatische Verteilung von Aufgaben und der dazu notwendigen Informationen unterstützen.</p> <p>Die Studierenden sollen die datentechnischen Werkzeugen und Verfahren zur Produktdatenhaltung und –bereitstellung kennen lernen.</p> <p>Durch das selbstständige durchführen von Aufgaben wird neben Fach- auch Methodenkompetenz vermittelt.</p>
Inhalt:	<p>Das Praktikum vermittelt anhand eines am IMW installierten PDM-Systems Grundkenntnisse in der Verwaltung umfangreicher Produktdaten.</p> <p>Zu den behandelten Bereichen zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Produktstrukturmanagement (Teilestammsätze und Variantenmanagement), - Dokumentenmanagement, inkl. Schnittstellen zu Fremdsystemen (CAD, Office, ...), - Klassifikation und Sachmerkmalleisten, - Projektmanagement, - Workflow- und Prozessmanagement, inkl. Freigabe- und Änderungswesen
Studien-Prüfungsleistungen:	Mündl. Prüfung; Bericht Erstellung
Medienformen:	Tafel, Powerpoint, PDM-System
Literatur:	Skript

Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Praktischer Betriebsfestigkeitsnachweis nach FKM-Richtlinie
Dozent(in):	Professor Dr.-Ing. Esderts und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung im Curriculum:	Wahlfach Studienrichtung Materialtechnik Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau
Lehrform/SWS:	Praktikum; 2 SWS; Teilnehmer max. 15; Blockveranstaltung
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in: FEM mit Ansys, Festigkeitsnachweis, Technische Mechanik (VL TM I und TM II), Betriebsfestigkeit (VL Bauteilprüfung und Betriebsfestigkeit I)
Lernziele:	Die Inhalte des Skriptes sollen im betreuten Selbststudium erfasst und begriffen werden. Hierzu ist ein schrittweise im Skript vorgegebener Festigkeitsnachweis mithilfe von Ansys und Mathcad zu reproduzieren. Die grundlegende Vorgehensweise beim Festigkeitsnachweis nach FKM sollen durchschaut und angewendet werden. Die gewonnenen Erkenntnisse werden in einem zweiten Beispiel zur Durchführung eines Festigkeitsnachweises angewandt. Das Praktikum soll den Maschinenbaustudenten in die Lage versetzen die FKM-Richtlinie mit örtlichen Spannungen (z.B. mithilfe eines FE-Programms) anzuwenden und die grundlegenden Mechanismen zu durchschauen.
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vorlesung zur Einleitung ins Thema. Hier sollen die Studenten den Überblick über den Aufbau der Richtlinie erhalten und die fehlenden Grundlagen der Festigkeitslehre vermittelt bekommen. Die Sachverhalte werden parallel zur VL an einem praxisnahen Beispiel erläutert. 2. Betreutes Bearbeiten eines Beispiels: <ul style="list-style-type: none"> • Aufbereiten der Beanspruchungen • Ermittlung der örtlichen elastischen Spannungen mithilfe von Ansys • Durchführen des Festigkeitsnachweises 3. Selbständige Ausarbeitung eines Festigkeitsnachweises mit ausführlicher Dokumentation
Studien- Prüfungsleistungen:	Im Rahmen einer vorgegebenen Aufgabenstellung ist ein Festigkeitsnachweis durchzuführen und in schriftlicher Form zu dokumentieren.
Medienformen:	Skript, Powerpoint, Ansys, Matlab oder Famos, Word
Literatur:	Skript, FKM-Richtlinie

Lehrveranstaltungen	Praktikum Schweißtechnik und trennende Fertigungsverfahren
Dozent(in):	Prof. V. Wesling
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht Studienrichtung Materialtechnik Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau
Lehrform / SWS:	Praktikum 2 SWS, Teilnehmer max. 24
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen:	Schweißtechnik 1
Lernziele	Die Studierenden vertiefen das verfahrensspezifische Wissen aus den Grundlagenvorlesungen zu jeweils einem Verfahren aus der Fügetechnik oder der Trennenden Fertigungstechnik und eignen sich auch das prozesstechnische, werkstoffkundliche und werkstoffphysikalische Wissen an, um es in einem praktischen Versuch anzuwenden. Sie werten Messdaten aus und beurteilen das Ergebnis anhand von Bewertungskriterien. Sie vertiefen ihre Erfahrungen in Gruppenarbeit und bei der Dokumentation technischer Vorgänge
Inhalt:	Versuch 1 (Laserstrahlschweißen von Leichtmetallen): Lasertechnik, Fügen von Aluminiumlegierungen Versuch 2 (ZTU-Diagramme): Schweißsimulator, Erstellung von ZTU-Diagrammen und STAZ Versuch 3 (Schweißstromquellen und Regelung): Lichtbogenregelung beim Schweißen, Aufbau von Schweißstromquellen Versuch 4 (Technologische Kennwerte von Schweißverbindungen): konventionelle Zugprüfung, Hochgeschwindigkeitszugprüfung, Härtemessung, Schwingversuche, Kerbschlagarbeit Versuch 5 (Schnittkraftversuch): Schnittkraftmessung im Drehversuch Versuch 6 (Standzeit): Standzeitdrehversuch
Studien-Prüfungsleistungen:	Je Versuch: Vorkolloquium, Versuchsdurchführung, Protokoll Praktikum: Abschlussklausur (60min)
Medienformen:	Tafel, Powerpoint, praktische Versuche
Literatur:	Skript

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Praktikum Tribologie
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. H. Schwarze, Dr.-Ing. T. Hagemann
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht Studienrichtung Materialtechnik Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau
Lehrform / SWS:	Praktikum 2 SWS; Teilnehmeranzahl begrenzt (max. 20)
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen:	Tribologie, Angewandte Tribologie im Maschinenbau
Lernziele	Nach Bestehen der Prüfung sollen die TeilnehmerInnen dieses Praktikums zur physikalischen Beschreibung, Modellbildung sowie zur Implementierung von Berechnungsmodellen tribologischer Kontakte in Quellcode grundlegend befähigt sein. Sie sollen entsprechende programmierarbeiten selbständig durchführen, verifizieren und dokumentieren können.
Inhalt:	Kurzeinführung in das Programmieren mit MATLAB. Programmierung und Berechnung der Strömung in einem Gleitlagerspalt: Aufstellen des Spalthöhenfeldes. Berechnung der Schmierfilmdruckverteilung mittels FVM inklusive Verifikation. Ableitung der Reibung und der Reibleistung aus dem berechneten Strömungsprofil. Bestimmung des mechanischen Gleichgewichts für das Lager unter äußerer Belastung. Durchführung von Radiallagerberechnungen mit COMBROS R
Studien- Prüfungsleistungen:	Durchführung und Protokollierung einer Programmieraufgabe als Hausarbeit. Präsentation von Ergebnissen zur Untersuchung eines Gleitlagerbetriebsverhaltens
Medienformen:	Matlab, Webcasts vom Video Server der TUC, PowerPoint
Literatur:	Skript

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Praktikum Verbrennungskraftmaschinen
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Schwarze
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht Studienrichtung Materialtechnik Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau
Lehrform / SWS:	Praktikum 2 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen:	
Lernziele	Nach dem Bestehen der Prüfung sollen TeilnehmerInnen dieses Praktikums Verbrennungsmotoren und deren Funktionsweise kennen und in Versuchen beurteilen können. Sie sollen entsprechende experimentelle Untersuchungen selbständig durchführen, interpretieren und dokumentieren können.
Inhalt:	Einfluss der Aufladung am Verbrennungsmotor Motorenverschleiß Untersuchungen am Zylinderkopfprüfstand
Studien-Prüfungsleistungen:	Protokoll
Medienformen:	
Literatur:	Skript

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Messtechnisches Labor
Dozent(in):	Prof. Rembe
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht Studienrichtung Mechatronik Studienrichtung Automatisierungstechnik
Lehrform / SWS:	Praktikum 2 P; Teilnehmerzahl auf 12 begrenzt
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen:	Inhalte der Bachelorvorlesungen Messtechnik I, Signale & Systeme (Signalübertragung)
Lernziele	Die Studenten erlernen den praktischen Einsatz typischer Messverfahren, Messgeräte und Sensoren.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Messwerverfassung mit dem PC • Digitale Störsignalunterdrückung • Korrelation • Feldbussysteme
Studien-Prüfungsleistungen:	Kurztest, Abgabe von Versuchsprotokollen
Medienformen:	Praktikumsumdrucke
Literatur:	Praktikumsumdrucke

Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Fachpraktikum Digitale Fabrik
Semester:	
Dozent(in):	Prof. U. Bracht
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflicht Studienrichtung Materialtechnik Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau Studienrichtung Mechatronik Studienrichtung Automatisierungstechnik
Lehrform / SWS:	Praktikum 2 SWS; Teilnehmerzahl begrenzt
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen:	keine
Lernziele:	Nach dem erfolgreichen Abschluss dieses Fachpraktikums <ul style="list-style-type: none"> • haben die Studierenden grundlegende Kenntnisse eines umfassenden Softwarepaketes der Digitalen Fabrik erlangt, • sind sie in der Lage Datenaufnahmen für die Erstellung von digitalen Modellen selbstständig durchzuführen, • verfügen Sie über die nötigen Kenntnisse zur Planung und Erstellung von 2D- und 3D-Anlagenlayouts, • haben sie grundlegende Erfahrungen mit den Schnittstellen (Datenkonvertierung, ganzheitliches Datenmanagement) der Werkzeuge und Methoden der Digitalen Fabrik gesammelt, • können die Studierenden moderne Virtual Reality- und Augmented Reality-Instrumente aktiv anwenden.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einarbeitung in ein Softwarepaket bestehend aus der Factory Design Suite von Autodesk, IC.IDO und IMAB-Eigenentwicklungen • Datenaufnahme mit unterschiedlichen Systemen (IMAB-Datenaufnahmeassistent, Recap 360) • Erstellung eines rudimentären Materialflusssimulationsmodells (Process 360) • Planung eines 2D-Anlagenlayouts (AutoCAD) • Erstellung eines 3D-Modells (Inventor Mechanical) • 3D-Virtual-Reality Untersuchungen (IC.IDO)
Studien-Prüfungsleistungen:	Eingangsklausur (20 min), Bewertung der Teilergebnisse jeder Softwarelösung, Vortrag / Abschlusspräsentation
Medienformen:	<ul style="list-style-type: none"> • Skripte • Präsentationen • Tablets • PC • Planungstisch • Video-Tutorials • Virtual-Reality-Labor
Literatur:	In den Praktikumsskripten angegeben

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Praktikum Prozessautomatisierung
Semester:	3.
Dozent(in):	Dr. Chr. Vetter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht Studienrichtung Mechatronik Studienrichtung Automatisierungstechnik
Lehrform / SWS:	Praktikum 2 SWS; auf 12 Teilnehmer begrenzt
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen:	SPS-Erfahrung (z.B. im Rahmen des Praktikums im Bachelor)
Lernziele	Reale Steuerungen technischer Prozesse analysieren und nachvollziehen SPS-Programmierung in zugehöriger Entwicklungsumgebung kennen und anwenden Erweiterung/Veränderung einer bestehenden Steuerung planen und umsetzen Fehlersuche in Anlage durchführen, Fehler beheben
Inhalt:	1. Einleitung in die verwendete Hard- und Software und die Funktion der Versuche 2. Planung und Aufbau eines Versuchs, Spezifikation und Aufbau der Prozessperipherie 3. Entwicklung von Zeitplänen, Struktogrammen und Petrinetzen, Programmierung (SPS-Sprachen) Ansteuerung industrieller Bussysteme (ASI, Profibus, Profinet) Erstellung und Bewertung von interaktiven Prozessvisualisierungen 4. Test und Inbetriebnahme einer der o.g. Anlagen
Studien-Prüfungsleistungen:	Verschiedene eigenständige Ausarbeitungen, mündliche Wissenskontrolle
Medienformen:	PDF-Unterlagen, zwei betriebsbereite Anlagen, jeweils mit Entwicklungs- und Kontrollrechner
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • R. Lauber: Prozessautomatisierung, Springer • Weitere werden im Praktikum bekannt gegeben

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Praktikum zur Hochspannungstechnik
Semester:	3.
Dozent(in):	Dr. E-A. Wehrmann
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht Studienrichtung Mechatronik Studienrichtung Automatisierungstechnik
Lehrform / SWS:	Praktikum 2 SWS
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen:	Hochspannungstechnik
Lernziele	Die Studenten kennen nach Abschluss des Laborpraktikums die theoretischen Grundlagen sowie die praktische Anwendung der wesentlichen Erzeugungsmethoden hoher Spannungen (Gleich-, Wechsel- und Stoßspannung) sowie der zugehörigen Messmethoden. Darüber hinaus lernen sie den Einfluss hoher Spannungen und Feldstärken auf beispielhafte feste, flüssige und gasförmige elektrische Isolierstoffe kennen sowie die zugehörigen Verlust- und Durchschlagmechanismen.
Inhalt:	Erzeugung hoher Gleichspannungen Anwendungsbereiche, Einzeigschaltung, Mittelpunktschaltung, Verdopplerschaltungen, Verdreifacherschaltungen, Greinacher-Kaskade 2. Erzeugung von Stoßspannungen Definition, einstufige Anlage, Berechnung, positiver/negativer Stoß, Verdopplung der Stoßspannung, Stoßspannungskaskaden 3. Potentiallinien-, Verlust- und Kapazitätsmessung mit der Schering-Brücke Theoretische Grundlagen zur Potentiallinienmessung, elektrostatisches Feld, elektrisches Strömungsfeld, Potentiallinien-Meßbrücke. Messung dielektrischer Verluste, theoretische Grundlagen, Leitungsverluste, Polarisationsverluste, Deformationsverluste, Gitterpolarisation, Dipol- oder Orientierungspolarisation, dielektrische Hysterese, Verlustleistung, Ersatzschaltbild des realen Kondensators, Aufbau und Funktion der Schering-Brücke 4. Koronaverluste in der Reuse Entstehung von Korona, Berechnung der Koronaverluste, Einflußgrößen auf die Koronaverluste, Aufbau der Reuse, Verlustmessung mit der Schering-Brücke 5. Durchschlag in gasförmigen Dielektriken Durchschlag in hochverdünnten Gasen, Durchschlag in Gasen bei Atmosphärendruck, Entstehung eines Durchschlages, Einfluß von Spannungsform und -dauer, Paschen-Gesetz, Kugel-Funkenstrecke, Spitze-Platte-Funkenstrecke 6. Durchschlag in flüssigen und festen Dielektriken Eigenschaft von Trafoöl (Wasser, Gase, Fasern), Durchschlagstheorien, Elektr. Durchschlag, Wärmedurchschlag. Messung nach VDE-Best., Eigensch. von Preßspan und Hartpapier, Ionisationsdurchschlag, Wärmeelekt. Durchschlag
Studien- Prüfungsleistungen:	Praktikum mit mündlichem/schriftlichen Vor- und Nachtestat und schriftlichem Protokoll
Medienformen:	Skript
Literatur:	Im Skript jeweils versuchsspezifisch angegeben

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Regelungstechnisches Praktikum
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. C. Bohn
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht Studienrichtung Mechatronik Studienrichtung Automatisierungstechnik
Lehrform / SWS:	Praktikum 2 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen:	Inhalte der Vorlesung Regelungstechnik 1
Lernziele	Praktische Anwendung und Vertiefung der regelungstechnischen theoretischen Grundlagen an praktischen Problemen in Laborversuchen in Teamarbeit Die Studierenden wenden fachspezifische ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse und Methoden zur Lösung praktischer Problemstellungen an
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Matlab und Simulink und Analyse elementarer Übertragungsglieder • Parameteridentifikation und Modellierung eines Torsionspendels • Bode-Diagramm und Drehzahl-/Lageregelung am DC-Motor • PD-Regler und PID-Regler
Studien-Prüfungsleistungen:	Hausaufgaben zur Vorbereitung, Versuchsdurchführung, Abgabe von Versuchsprotokollen
Medienformen:	Praktikumsumdrucke
Literatur:	Praktikumsumdrucke

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Projektarbeit
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Projektarbeit
Semester:	3.
Dozent(in):	Dozenten aus der Lehrinheit Maschinenbau
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht
Lehrform / SWS:	Ausarbeitung 4 SWS
Arbeitsaufwand:	180 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen:	
Lernziele	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich abgeschlossen haben, sollten Sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • in Teamarbeit oder eigenverantwortlich innerhalb einer vorgegebenen Frist ein interdisziplinäres Problem gehobener Schwierigkeit aus der gewählten Studienrichtung zu analysieren, • geeignete Modelle und Methoden zu seiner Lösung zu identifizieren, eventuell anzupassen und zu nutzen • und das Ergebnis in angemessener Form schriftlich darzustellen, zu präsentieren und zu bewerten. • die einzelnen Arbeitsschritte zu planen, zu organisieren und durchzuführen.
Kompetenzen	Kenntnisse und Fähigkeit, Forschungs- und Entwicklungsaufgaben selbständig nach ingenieurwissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten, zu dokumentieren und Arbeitsergebnisse darzustellen
Inhalt:	<p>Die Studierenden erarbeiten anhand der Projekt-Arbeit eine Problemstellung innerhalb eines Forschungsprojektes der TU Clausthal selbständig und legen die Erkenntnisse in einer Ausarbeitung dar und präsentieren diese.</p> <p>Es handelt sich hierbei um eine praktische Arbeit, in der die im Studium erlernten Fähigkeiten zur Anwendung kommen sollen. Das Projekt kann in Einzel- oder Gruppenarbeit erfolgen.</p>
Studien-Prüfungsleistungen:	Schriftliche Ausarbeitung, Präsentation der Projektarbeit von ca. 30 Minuten (mit anschließender Diskussion) im Rahmen eines Seminars vor Fachvertretern
Medienformen:	
Literatur:	Abhängig von der Themenstellung

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Rechnerintegrierte Fertigung
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Rechnerintegrierte Fertigung
Semester:	WS
Dozent(in):	Prof. N. Müller
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau Studienrichtung Automatisierungstechnik
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Fertigungstechnik, Datenverarbeitung
Lernziele	Verstehen von Zusammenhängen in der Anwendung von Rechnertechnologien in Fertigung und Produktion. Kennen von Stand der Technik bei der Anwendung der Rechnertechnologien in den integrierten Fertigungsprozessen. Anwenden von Grundlagen der Rechneranwendung und -integration von der Konstruktion bis hin zur Datenübertragung bzw. Datenintegration im technischen und betrieblichen Umfeld eines Produktionsbetriebes. Erwerb von überfachlichen Kompetenzen im Bereich Produktion und Fertigung und der interdisziplinären Zusammenarbeit bei der Anwendung von Rechnertechnologien.
Kompetenzen	Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Begriffe und Definitionen 2. Schnittstelle Konstruktion und Entwicklung 3. Rechnergestützter Konstruktionsprozess (Schnittstellen, Stücklisten) 4. NC-Programmierung 5. Rapid Prototyping 6. Integrierte Produktionsplanung und -steuerung PPS 7. Fertigungsleitsysteme 9. Informationssysteme 10. Anwendung von Automatisierung im CIM-Konzept 11. Systemanalyse und Systemauswahl
Studien-Prüfungsleistungen:	Klausur (60 Min.)
Medienformen:	Tafel, Powerpoint, Tutorien
Literatur:	<p>Skript</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spur; Krause; Das virtuelle Produkt; Hanser-Verlag 1997 - Gebhardt; Generative Fertigungsverfahren; Hanser-Verlag 2007 - Schmidt u.a. Produktion, Technologie und Management 2013 - Weiler, W. Automatisierungstechnik im Überblick, Beuth-Verlag 2008

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Regelungstechnik II
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Regelungstechnik II
Semester:	1.
Dozent(in):	Prof. C. Bohn
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht Studienrichtung Mechatronik Studienrichtung Automatisierungstechnik
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 018 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Regelungstechnik, wie sie standardmäßig in einer ersten Grundlagenvorlesung der Regelungstechnik vermittelt werden. Mathematik-Grundkenntnisse: Differentialgleichungen, Matrizen/Vektoren
Lernziele	Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, Regelungssysteme im Zeitbereich über sogenannte Zustandsraummethoden behandeln zu können. Hierunter fallen die Analyse von Regelstrecken und Regelkreisen sowie der Entwurf von Zustandsreglern und –beobachtern. Die Studierenden begreifen das für die Behandlung linearer Systeme und deren Regelung im Zustandsraum notwendige theoretisch/mathematische und praktische Grundlagenwissen und wenden dieses (z.B. in den Übungen) zur Lösung von fachspezifischen Problemstellungen an.
Kompetenzen	Kenntnisse, Fähigkeiten und Methodenkompetenz zur ingenieurwissenschaftlichen Analyse und Synthese von Produkten und Systemen
Inhalt:	Grundlagen der Zustandsraumdarstellung, Lösung der Zustandsdifferentialgleichung, Zeitdiskrete Systeme, Eigenschaften von Zustandsraummodellen (Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, Erreichbarkeit, Detektierbarkeit), Zustandsregelung, Entwurf von Zustandsreglern über Polvorgabe, Zustandsregler mit Integralanteil, Zustandsbeobachter, Beobachterbasierte Zustandsregelung, Ausblick auf optimale Regelung und Zustandsschätzung
Studien-Prüfungsleistungen:	Festlegung von Prüfungsform (Klausur oder mündliche Prüfung) und Dauer gemäß der geltenden Prüfungsordnung ,in der Regel Klausur mit einer Dauer von 120 min
Medienformen:	Tafelanschrieb, Folien, Übungsblätter und Lösungen
Literatur:	Unbehauen, H. 2007. Regelungstechnik II. 14. Auflage. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg Föllinger, O. 2008. Regelungstechnik. 10. Auflage. Heidelberg: Hüthig. DiStefano/Stubberud/Williams. 1990. Feedback and Control Systems. Shaum's Outlines Series. 2. Auflage. New York [u.a.]: McGraw-Hill Lutz H. und W. Wendt. 1998. Taschenbuch der Regelungstechnik. Thun/Frankfurt a. M.: Harri Deutsch Dorf, R. C. und R. H. Bishop. 2006. Moderne Regelungssysteme. München [u.a.]: Pearson Studium. Ludyk, G. 1995. Theoretische Regelungstechnik 1. Berlin [u.a.]: Springer. Ludyk, G. 1995. Theoretische Regelungstechnik 2. Berlin [u.a.]: Springer.

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Regelungstechnik III
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Regelungstechnik III
Semester:	2.
Dozent(in):	Prof. C. Bohn
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht Studienrichtung Automatisierungstechnik
Lehrform / SWS:	Vorlesung/Übung 3 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Regelungstechnik, wie sie standardmäßig in einer ersten Grundlagenvorlesung der Regelungstechnik vermittelt werden. Mathematik-Grundkenntnisse: Differentialgleichungen, Matrizen/Vektoren und Kenntnisse der Zustandsraumdarstellung (z.B. aus der Vorlesung Regelungstechnik II)
Lernziele	Die Studierenden sollen die Grundlagen und aktuelle Methoden für den Entwurf optimaler Regelungssysteme kennenlernen und anwenden können. Hierunter fällt auch, dass die Studierenden mit Hilfe der Matlab Robust Control Toolbox eigenständig regelungstechnische Anforderungen spezifizieren und Regelungen entwerfen können, die diese Anforderungen erfüllen. Die Studierenden begreifen das für die optimale Regelung und Schätzung notwendige theoretisch/mathematische und praktische Grundlagenwissen und wenden dieses (z.B. in den Übungen) zur Lösung von fachspezifischen Problemstellungen an.
Kompetenzen	Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen
Inhalt:	<u>Teil I: (Klassische) Optimale Regelung</u> Einführung in die Aufgabenstellung der optimalen Regelung, Lösung des Problems der optimalen Regelung mit Hilfe der Variationsrechnung, Anwendung zur Berechnung von Reglern für ein quadratisches Gütefunktional für lineare Systeme, Übergang auf unendlichen Zeithorizont. <u>Teil II: Optimale Zustandsschätzung</u> Optimale Zustandsschätzung, Kleinste Quadrate Schätzung, Kalman-Filter <u>Teil III: Optimale und robuste Regelung</u> Verallgemeinerte Sichtweise der regelungstechnischen Aufgabenstellung: Prinzip der verallgemeinerte Regelstrecke (generalized plant), Bestimmung der „Größe“ von Signalen und der „Verstärkung“ von Systemen über Normen, Anwendung von Normen zur Spezifikation von regelungstechnischen Anforderungen, Bedingungen für obere Schranken von Normen (Bounded Real Lemma), Berechnung von norm-optimalen Reglern über die Lösung von linearen Matrix-Ungleichungen (LMIs), Spezifikation von Modellunsicherheiten und Berechnung von robusten Regelungen
Studien-Prüfungsleistungen:	Festlegung von Prüfungsform (Klausur oder mündliche Prüfung) und Dauer gemäß der geltenden Prüfungsordnung, in der Regel mündliche Prüfung mit einer Dauer von 30 min
Medienformen:	Tafelanschrieb, Folien, Übungsblätter und Lösungen
	Unbehauen, H. 1993. Regelungstechnik III. 4. Auflage. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg

	<p>Ludyk, G. 1995. Theoretische Regelungstechnik 2. Berlin [u.a.]: Springer. Stengel, R. F. 1994. Optimal Control and Estimation. New York: Dover. Weitere Literaturquellen, z.T. auch wissenschaftliche Originalarbeiten, werden in der Lehrveranstaltung genannt und z.T. auch zur Verfügung gestellt.</p>
--	--

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Ressourceneffiziente Produktentwicklung
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Ressourceneffiziente Produktentwicklung
Semester:	2.
Dozent(in):	Prof. A. Lohrengel
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studienrichtung Materialtechnik: Wahlpflicht Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau: Pflicht
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	keine
Lernziele	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich abgeschlossen haben, sollten Sie in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> • den Konstruktionsprozeß zu analysieren, zu gliedern und zu begutachten, • Kennzahl basierte Konstruktionsregeln zu beschreiben, einzuordnen, anzuwenden und zu überprüfen, • gesetzliche Vorschriften zu benennen, zu interpretieren, anzuwenden und auszulegen.
Kompetenzen	Kenntnisse, Fähigkeiten und Methodenkompetenz zur ingenieurwissenschaftlichen Analyse und Synthese von Produkten und Systemen sowie Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen
Inhalt:	Baureihen-, Baukastensysteme, Beanspruchungsgerechte Produktentwicklung, Recyclinggerechte Produktentwicklung, Sicherheitsgerechte Produktentwicklung, Korrosionsgerechte Produktentwicklung, Gestaltungsregeln.
Studien-Prüfungsleistungen:	In der Regel Klausur, Dauer 90 Minuten. In Ausnahmefällen bei weniger als 15 Studierenden mündliche Prüfung. Dauer 30 Minuten
Medienformen:	Vorlesung Beamer
Literatur:	Skript

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Schweißtechnik I
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Schweißtechnik I
Semester:	2.
Dozent(in):	Prof. V. Wesling, Dr.-Ing. A. Schram
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht Studienrichtung Materialtechnik
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	
Lernziele	Die Studierenden kennen die Funktionsweisen der unterschiedlichen Fügeprozesse und können sie beschreiben. Sie sind in der Lage, die physikalischen Vorgänge im Schweißlichtbogen und den Werkstoffübergang zu erläutern. Sie haben die Regelung der Lichtbogenprozesse verstanden und können die Funktionsweise der verschiedenen Arten unterscheiden. Die Studierenden verstehen die Prinzipien der Schweißstromquellen. Sie kennen deren Aufbau und können deren Prinzipien auf die unterschiedlichen Schweißprozesse übertragen. Sie sind in der Lage, die Schweißparameter zu beurteilen und ihre Wirkung auf die Eigenschaften der Schweißverbindungen zu analysieren.
Kompetenzen	Kenntnisse, Fähigkeiten und Methodenkompetenz zur ingenieurwissenschaftlichen Analyse und Synthese von Produkten und Systemen
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einleitung: Gliederung des Lehrstoffs und wirtschaftliche Bedeutung 2. Gasschweißen: Vorgänge in der Flamme, Verfahrensablauf, Prozessbedingungen und ihre Wirkung 3. Lichtbogenschweißverfahren: E-Hand-Schweißen, UP-Schweißen, MIG/MAG-Schweißen, WIG-Schweißen, Plasmaverfahren, Verfahrenskombinationen 4. Vorgänge im Lichtbogen: Physikalische Grundlagen, Berechnungen, Parameter, Kennlinien, VDE, Einfluß der Schutzgase 5. Schweißmaschinen: Prinzipien und Kennlinien, Hilfsaggregate, Gleich-/Wechselstrom 6. Regelung von Lichtbogenschweißprozessen: Prinzipielle Möglichkeiten, Mechanisierung, Automatisierung, Sensorik, Bahnführung, Robotereinsatz 7. Werkstoffübergänge im Lichtbogen: Vorgänge im Lichtbogen, Tropfenübergang, Regelung 8. Strahlschweißverfahren: Elektronenstrahlschweißen, Laserstrahlschweißen, Strahlerzeugung, Schweißvorgang, Anwendung 9. Gefügeausbildung in der Schweißnaht: Temperaturverlauf, Parametereinfluss, Wärmeeinflusszone, Schweißgut, 10. Schweißbeugung der unlegierten Stähle 11. Schweißnahtprüfung: Schweißnahtfehler, Zerstörende Prüfung,

	Zerstörungsfreie Prüfung
Studien- Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung (45 min, Einzelprüfung) oder Klausur (90 min, bei > 50 Teilnehmer)
Medienformen:	Powerpoint Präsentation
Literatur:	<p>Stahl Eisen Liste, Register Europäischer Stähle, Teil 2: Elektrotechnische Grundlagen, Verlag Stahleisen mbH, Düsseldorf, 1994, 9. Auflage</p> <p>Ruge: Handbuch der Schweißtechnik, Band 1: Werkstoffe, Band 2: Verfahren und Fertigung, Springer Verlag, Berlin 1993</p> <p>Killing: Handbuch der Schweißverfahren, Teil 1: Lichtbogenschweißverfahren, Fachbuchreihe Schweißtechnik Bd. 76, DVS-Verlag</p> <p>Fahrenwald: Schweißtechnik, Verfahren und Werkstoffe, Vieweg-Verlagsgesellschaft</p> <p>Eichhorn: Schweißtechnische Fertigungsverfahren, Band 1, VDI-Verlag</p> <p>Dr. sc. techn. Schellhase: Der Schweißlichtbogen - ein technologisches Werkzeug, DVS-Verlag Düsseldorf, 1985</p> <p>Dr. phys. O. Becken: Handbuch des Schutzgasschweißens, Teil 1: Grundlagen und Anwendung, DVS-Verlag Düsseldorf, 1969, Fachbuchreihe Schweißtechnik Bd. 30 Teil 1</p> <p>Boese: Das Verhalten der Stähle beim Schweißen, Teil 1: Grundlagen, DVS-Verlag Düsseldorf, 1995, Fachbuchreihe Schweißtechnik Bd. 44, Teil 1</p>

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Schweißtechnik II
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Schweißtechnik II
Semester:	1. oder 3.
Dozent(in):	Prof. V. Wesling, Dr.-Ing. A. Schram
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht Studienrichtung Materialtechnik
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	
Lernziele	Die Studierenden kennen die metallurgischen Vorgänge beim Schmelzschweißen metallischer Werkstoffe. Sie können prozessabhängig die Gas-, Schlacken-, und Erstarrungsvorgänge erläutern. Sie sind in der Lage, die Schweißseignung der unterschiedlichen Stähle aufzuzeigen und zu analysieren. Sie können das Umwandlungsverhalten der unlegierten und der legierten Stähle in der Wärmeeinflusszone charakterisieren und daraus die geeignete Prozessführung für das Schweißen ableiten. Sie können die Schweißseignung der Eisenwerkstoffe der Schweißseignung der Nichteisenmetalle gegenüberstellen und vergleichen. Die Studierenden sind in der Lage, geeignete Prüfverfahren für Schweißverbindungen auszuwählen.
Kompetenzen	Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen
Inhalt:	<p>Preßschweißverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Widerstandsschweißen - Reibschweißen - Magnet-Arc-Schweißen - Abbrennstumpfschweißen <p>Metallurgie des Schweißens</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auf- und Abschmelzvorgänge - Gasreaktionen - Schlackenreaktion - Keimbildungs- und Erstarrungsvorgänge - Diffusionsvorgänge <p>Einteilung der Stähle</p> <p>Schweißseignung der un-, niedrig- und hochlegierten Stähle</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorgänge in der Wärmeeinflusszone - Eigenschaften der Wärmeeinflusszone <p>Schweißzusätze für un-, niedrig- und hochlegierte Stähle</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorgänge im Schweißgut - Eigenschaften des Schweißgutes <p>Verbindungseigenschaften</p> <p>Schweißseignung von Nichteisenmetallen und -legierungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schweißen von Aluminium und Aluminiumlegierungen - Schweißen von Kupfer- und Nickellegierungen - Schweißen von Titan und Titanlegierungen

	<p>- Schweißen von Magnesiumlegierungen Schweißbeignung von Gußeisenwerkstoffen Fügen von Keramik Schweißen plattierter Werkstoffe Herstellung von Mischverbindungen</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung (45 min, Einzelprüfung) oder Klausur (90 min, bei > 50 Teilnehmer)
Medienformen:	Powerpoint Präsentation
Literatur:	<p>Skript Anik, Dorn: Schweißbeignung metallischer Werkstoffe. Fachbuchreihe Schweißtechnik, Band 122, DVS Verlag Bargel, Schulze: Werkstoffkunde. VDI Verlag Berns: Stahlkunde für Ingenieure, Springer Verlag Boese: Das Verhalten der Stähle beim Schweißen – Teil 1: Grundlagen. Fachbuchreihe Schweißtechnik, Band 44, DVS Verlag Dahl, Jäniche: Werkstoffkunde, Band 1 und 2, Springer Verlag De Ferri: Metallographia, Band IV, Verlag Staheisen m.b.H., Düsseldorf 1983 Eichhorn: Schweißtechnische Fertigungsverfahren, Band I, II, VDI-Verlag Folkhard: Metallurgie der Schweißung nichtrostender Stähle. Springer-Verlag Gudehus, Zenner: Leitfaden für eine Betriebsfestigkeitsrechnung, Verlag Staheisen m.b.H., Düsseldorf Killing: Angewandte Schweißmetallurgie. Fachbuchreihe Schweißtechnik; Bd. 113; DVS-Verlag Liesenberg, Wittekopf: Stahlguß- und Gußeisenlegierungen, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Ruge: Handbuch der Schweißtechnik, Band I, II, III, Springer-Verlag Schulze, Krafka, Neumann: Schweißtechnik Werkstoffe - Konstruieren – Prüfen, VDI-Verlag</p>

Studiengang	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Schwerpunkt
Lehrveranstaltung / Teilmodul	<ol style="list-style-type: none"> 1. Antriebsstrang im Automobil 2. Automobilproduktion heute - vom Einzelteil zur fertigen Karosserie 3. Automotive Management und Technik in der Fahrzeugentwicklung 4. Apparative Anlagentechnik I 5. Apparative Anlagentechnik II 6. Basic principles of molecular dynamics 7. Einführung in den gewerblichen Rechtsschutz, insbesondere Patentrecht 8. Einführung in die Fügetechnologie des Lötens 9. Energiewandlungsmaschinen II 10. Fahrzeuginformatik 11. Gießgerechte Bauteilkonzeption und Prozessplanung 12. Kontinuumsmechanik 13. Laser- und Radarmesstechnik 14. Nachrichtensystemtechnik 15. Numerische Strömungsmechanik 16. Polymerwerkstoffe II 17. Prozess-Automatisierung von CFK-Strukturen in der Luftfahrtindustrie I 18. Prozess-Automatisierung von CFK-Strukturen in der Luftfahrtindustrie II 19. Qualitätsmanagement 20. Rheologie 21. Schweißtechnische Fertigung 1 22. Schweißtechnische Fertigung 2 23. Seiltriebe 24. Seminar Produktfindung / Produktplanung 25. Spanende Fertigungstechnik 1 26. Statistische Methoden im Ingenieurwesen 27. Strömungsmechanik II 28. Strömungsmesstechnik 29. Technische Standardisierung / Normung 30. Turbulente Strömungen 31. Verarbeitungstechnik neuzeitlicher Werkstoffe für Maschinenbau und Verfahrenstechnik 32. Verbrennungskraftmaschinen I 33. Verbrennungskraftmaschinen II
Semester:	3.
Dozent(in):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prof. Dr.-Ing. H. Schwarze 2. Dr.-Ing. Stalman 3. Prof. Dr.-Ing. H. Ludanek 4. Prof. N. Müller 5. Frau Dr.-Ing. C. Minke 6. Jun.-Prof. Dr. Nina Gunkelmann 7. Frau C. Rebbereh 8. Dr.-Ing. H. Wiche 9. Dr.-Ing. H. Blumenthal 10. Dr.-Ing. F. Wolf 11. Prof. Dr.-Ing. Babette Tonn und Mitarbeiter 12. Prof. St. Hartmann 13. Prof. C. Rembe 14. Dr.-Ing. Georg Bauer 15. Prof. G. Brenner

	16. Dr. Leif Steuernagel 17. Prof. Dr.-Ing. D. Meiners 18. Prof. Dr.-Ing. D. Meiners 19. Dr.-Ing. H. Wiche 20. Prof. G. Brenner 21. Dr.-Ing. A. Schram 22. Dr.-Ing. A. Schram 23. Herr Dipl.-Ing. Roland Verreet 24. Herr Dipl.-Ing. J. Langenbach 25. Prof. V. Wesling, Dr.-Ing. R. Reiter 26. Dr.-Ing. H. Mauch 27. Prof. G. Brenner 28. Dr. Anthony Gardner 29. Dr.-Ing. Bernd Hartlieb 30. Prof. G. Brenner 31. Dr.-Ing. R. Reiter 32. Prof. Dr.-Ing. H. Schwarze 33. Prof. Dr.-Ing. H. Schwarze
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht
Kreditpunkte:	10+2
Kompetenzen	Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Antriebstrang im Automobil
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. H. Schwarze
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	Vorlesung/Übung 3 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	Bachelorgrad
Lernziele	Nach dem Bestehen der Prüfung sollen HörerInnen dieser Vorlesung in der Lage sein, die in der Vorlesung besprochenen Sachverhalte und Herangehensweisen selbständig auf technische und motorische Fragestellungen übertragen zu können. Dazu gehören im Einzelnen die Kenntnisse zur Auslegung unterschiedlicher Elemente im Antriebstrang im Automobil
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Der Antriebstrang <ul style="list-style-type: none"> - Motor, Anfahrerelemente, Getriebe - Motor Kennfeld - Testzyklus - Fahrwiderstand - Zugkraft-Geschwindigkeitsdiagramm 2. Anfahrerelemente <ul style="list-style-type: none"> - Kupplungen - trockene und nasse Kupplung - hydrodynamische Kupplungen - Hydrodynamische Wandler - Wandlerüberbrückungskupplungen 3. Getriebe <ul style="list-style-type: none"> - Stufenwechselgetriebe - Stufenlose Getriebe 4. Stufenwechselgetriebe <ul style="list-style-type: none"> - Handschaltgetriebe - Automatikgetriebe - automatisierte Getriebe 5. Stufenlose Getriebe 6. . Achsantrieb Ausgleichsantriebe 7. Getriebesteuerung 8. Sonderkapitel <ul style="list-style-type: none"> - Start-Stop-Automatik - Schwungnutze - Schwungrad-Starter-Generator
Studien-Prüfungsleistungen:	Prüfung: schriftlich oder mündlich in Abhängigkeit der Teilnehmerzahl Kurzfragen- und Berechnungsteil (120 min.) oder mündlich 30 min.
Medienformen:	Power Point
Literatur:	Skript
Bemerkungen:	Die Vorlesung findet als Blockvorlesung statt.

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Automobilproduktion heute - vom Einzelteil zur fertigen Karosserie
Dozent(in):	Dr.-Ing. Stalman
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	90 h, 28h Präsenzstudium, 62 h Selbststudium
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen:	Bachelor
Lernziele	Umsetzungsmöglichkeiten von fertigungstechnischen sowie produktionstechnischen Grundlagen innerhalb der Automobilindustrie kennen und anwenden können.
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Allgemeine Herausforderungen des Karosseriebaus 2. Werkzeugherstellung für Karosserieteile – Auslegung, Konstruktion, Bau 3. Die Blechteilfertigung im Presswerk – Auslegung, Mechanisierung, Logistik 4. Stofflicher metallischer Leichtbau im Automobilbau 5. Karosseriebau – vom Einzelteil bis zur fertigen Karosserie 6. Fügetechniken im Karosseriebau 7. Lasertechnik im Karosseriebau 8. Kunststofftechnik im Automobilbau 9. Karosseriebau – eine Herausforderung für die Qualitätssicherung 10. Formhärten – Herstellung höchstfester sicherheitsrelevanter Strukturbauteile
Studien-Prüfungsleistungen	Klausur (90 min, bei > 5 Teilnehmer) oder mündliche Prüfung (30 min, Einzelprüfung)
Medienformen:	Power Point
Literatur:	Skript

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Automotive - Management und Technik in der Fahrzeugentwicklung
Dozent(in):	Prof. H. Ludanek
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS
Arbeitsaufwand:	90 h; 28 h Präsenzstudium, 62 h Selbststudium
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen:	Grundlagen Mathematik, Physik, Maschinenelemente, Werkstoffwissenschaften
Lernziele	Das Zusammenspiel von Managementaufgaben in einem Unternehmen und die technischen Herausforderungen in der Produktentwicklung werden an Beispielen der industriellen Praxis vermittelt. Es soll eine fundierte Vorbereitung für den späteren Berufseinstieg geboten werden und gleichzeitig die Reflexion zur Ausrichtung des eigenen Studiums gegeben werden. Das erlernte Wissen in den verschiedenen Grundvorlesungen wird in der industriellen Anwendung erprobt.
Inhalt:	Entscheidungsprozesse und Grundorganisation eines Unternehmens, Produktmanagement im Entwicklungsprozess, Werkstoffanwendungen und Schadensanalyse im Automobilbau, Akustik, Energetische Bilanzierung von Antriebsvarianten, Grundlagen der Verbrennungsmotoren, Funktionsweise der Elektromotoren, Effizienzkennwerte, Gesetzesanforderungen, Produkthaftpflichtgesetze und Verbraucherschutzanforderungen, Funktionale Sicherheit bei Produkten, Fahrwiderstände beim Automobil, Möglichkeiten und Grenzen von Simulationswerkzeugen in der Produktentwicklung, Umwelt- und Recyclinganforderungen, Erprobungs- und Testmethodiken im Qualitätsmanagement
Studien- Prüfungsleistungen:	Eine Hausarbeit zu einem Thema der Automobilentwicklung ist wahlweise auch im Team anzufertigen. Während der Prüfung soll das Thema in einem Vortrag vorgestellt werden. Anschließend erfolgt eine 15minütige Befragung zum Lehrstoff.
Medienformen:	Tafel, PowerPoint, Übungen, Repetitorium
Literatur:	Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch Vieweg Verlag, ISBN 3-528-23876-3 Braess/ Seiffert: Handbuch der Kraftfahrzeugtechnik Vieweg Verlag, ISBN 3-428- 03114-X D. Dixius: Simultane Projektorganisation Ein Leitfaden für die Projektarbeit im Simultaneous Engineering Springer Verlag, ISBN 3-540- 64547-0 Herrmann Mettig: Die Konstruktion schnelllaufender Verbrennungsmotoren De Gruyter Lehrbuch, ISBN 3-11 0039214 M. Mitschke: Dynamik der Kraftfahrzeuge Springer Verlag, ISBN 3- 540 – 11262-6, ISBN 0- 387 – 11262- 6 Engelbert Wimmer, Mark C. Schneider, Petra Blum: Antrieb für die Zukunft Schaeffer-Poeschel-Verlag, ISBN 978 – 3- 7910-2921 – 4 D. Schröder: Elektrische Antriebe Springer Verlag, ISBN 978 – 3-642 02989-9
Sonstiges	Je nach Teilnehmeranzahl kann am Ende des Semesters eine Exkursion zur Technischen Entwicklung der Volkswagen AG, Wolfsburg erfolgen.

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Apparative Anlagentechnik I
Dozent(in):	Prof. N. Müller
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS;
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	Apparatelemente
Lernziele	<p>Kennen des Konstruktions- und Entwicklungsprozesse verfahrenstechnischer Anlagen. Verstehen von Grundlagen zur Auslegung verfahrenstechnischer Anlagen und beurteilen möglicher Anwendungen Kostenfindung und -beeinflussung sowie der Sicherheit und Zuverlässigkeitsanalysen von verfahrenstechnischer Anlagen. Anwenden der Auslegung von Elementen der Apparativen Anlagentechnik.</p> <p>Erwerb und Vertiefung von Zusammenhängen der Verfahrenstechnik, Maschinenbau und Prozesstechnik im Anlagenbau.</p>
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung 2. Konstruktions- und Entwicklungsprozesse von Vt-Anlagen 3. Kostenfindung und -beeinflussung 4. Sicherheit und Zuverlässigkeit 5. Fließbilder 6. Rohrleitungen und Rohrleitungssysteme 7. Pumpen und Armaturen
Studien- Prüfungsleistungen:	mündliche Prüfung (30 -45 Min.)
Medienformen:	Tafel, PowerPoint, Übungen, Repetitorium
Literatur:	<p>Skript</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sattler u. Kasper; Verfahrenstechnische Anlagen; WILEY-VCH Verlag 2000 - Pahl; Beitz; Feldhusen; Grote; Konstruktionslehre ;Springer-Verlag 2002 - Klapp; Apparate- und Anlagentechnik; Springer-Verlag 1980 - Dietz; Konstruktion verfahrenst. Maschinen; Springer-Verlag 2000 - DIN EN 13480-3 Metallische industrielle Rohrleitung

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Apparative Anlagentechnik II
Semester:	Sommersemester
Dozent(in):	Christine Minke
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Teilnehmer unbegrenzt, Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	Apparative Anlagentechnik I
Lernziele	Die Studierenden kennen die Grundbegriffe der Verfahrenstechnik sowie wichtige Grundverfahren und Apparate. Sie können ausgewählte Apparate skizzieren und deren Funktionsweise sowie deren Aufgabe in der gesamten Anlage/dem gesamten Prozess erläutern. Die Studierenden erkennen verfahrenstechnische Prozesse in ihrer Alltagsumgebung und der chemischen Industrie und können deren Grundverfahren und Funktionsweise erläutern. Sie erkennen verschiedene Typen von Anlagenfließbildern und können sich in diesen Darstellungen orientieren. Die Studierenden können die Unterschiede zwischen Anlagen im Labor- und Produktionsmaßstab erläutern und kennen die Prinzipien der Maßstabsübertragung. Sie kennen weiterhin systematische Methoden zur Lösung von verfahrenstechnischen Problemen aus den Bereichen Prozessführung, Anlagenbetrieb, Qualitätssicherung und Umweltschutz und können entsprechende Beispiele erläutern.
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Verfahrenstechnik 2. Apparate und Grundverfahren 3. Verfahrenstechnische Anlagen 4. R&I-Fließbild 5. Messen, Steuern, Regeln 6. Stoff- und Energieströme 7. Maßstabsübertragung: Scale-up und Numberging-up 8. Betrieb und Instandhaltung chemischer Anlagen 9. Qualitätssicherung im Chemiebetrieb 10. Umweltschutz im Chemiebetrieb
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur oder mündliche Prüfung
Medienformen:	PowerPoint, Video, Handouts, Online-Quizfragen, Diskussion, Tutorien, Experiment, Exkursion
Literatur:	<p>Ignatowitz, E. Chemietechnik. Haan-Gruiten : Verlag Europa-Lehrmittel, 2013.</p> <p>Hemming, W. Verfahrenstechnik. Würzburg : Vogel Buchverlag, 2011.</p> <p>Klapp, E. Apparate- und Anlagentechnik. Berlin : Springer-Verlag, 1980.</p> <p>Wagner, W. Planung im Anlagenbau. Würzburg : Vogel Buchverlag, 2009.</p> <p>M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, K.-O. Hinrichsen, H. Hofmann, R. Palkovits, U. Onken, A. Renken. Technische Chemie. Weinheim: Wiley-VCH, 2013.</p>

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Basic principles of molecular dynamics
Dozent(in):	Jun.-Prof. Dr. N. Gunkelmann
Sprache:	Englisch
Lehrform / SWS:	Vorlesung/Tutorium 3 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	Vorausgesetzt werden die Kenntnisse der Vorlesungen Ingenieurmathematik und Physik.
Lernziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können atomistische Modellierungstechniken beschreiben und die allgemeine Methode der Molekularydynamik skizzieren. - können die interatomare Wechselwirkung in Metallen, Halbleitern, Keramiken und Biomolekülen erläutern und gegenüberstellen. - sind in der Lage, die Verbindung zwischen thermodynamischen Eigenschaften (Temperatur, Druck) und atomistischer Dynamik aufzuzeigen. - können wichtige Material-Eigenschaften aus atomistischen Simulationen ableiten.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Molekulardynamik: Interatomare Potentiale, Randbedingungen, Integratoren, Thermodynamische Ensembles, Thermo-/Barostate - Molekularstatik: Energieminimierung, Defekte, Spannungsberechnung, elastische Konstanten - Postprocessing: Berechnung von strukturellen Eigenschaften und Eigenschaften wie z.B. Diffusionskoeffizienten, Viskosität und Wärmeleitfähigkeit
Studien-Prüfungsleistungen:	Prüfungsform: bis 35 Teilnehmer*innen mündliche Prüfung, sonst Klausur
Medienformen:	Tafel, Folien, Beamer, Rechnervorfürungen
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. M. Griebel, S. Knapek und G. Zumbusch: Numerical Simulation in Molecular Dynamics, Springer, 2007. 2. A. R. Leach: Molecular modelling principles and applications, Pearson Education Ltd., Harlow, 2001, 2nd edition. 3. F. Jensen: Introduction to Computational Chemistry, Wiley, 2007. 4. D. Frenkel und B. Smit: Understanding molecular simulation, Academic, San Diego, 2002, 2nd edition. 5. M. P. Allen and Tildesley: Computer Simulation of Liquids, Oxford Science Publishers, 1987.
Bemerkungen:	keine

Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Einführung in den gewerblichen Rechtsschutz, insbesondere Patentrecht
Dozent(in):	Frau C. Rebbereh
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	2 SWS, kombinierte Vorlesung mit Übung
Arbeitsaufwand:	90 h; 28 h Präsenz- und 62 h Selbststudium
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen:	keine
Lernziele:	Möglichkeiten und Risiken infolge gewerblicher Schutzrechte (Patente, Gebrauchsmuster, Marken, Geschmacksmuster) kennen, verwandte Rechtsgebiete zugunsten und zum Nachteil des eigenen Unternehmens und eigener Entwicklungen anwenden
Inhalt:	<p>Anhand anschaulicher Beispiele und Muster aus dem täglichen Leben werden die Grundkenntnisse der gewerblichen Schutzrechte und von Recherchemöglichkeiten abwechslungsreich vermittelt. Die Vorlesung ist dabei auf eine aktive Beteiligung der Teilnehmer ausgerichtet.</p> <p>Zu den gewerblichen Schutzrechten gehören neben den Patenten vor allem auch Gebrauchsmuster, Geschmacksmuster sowie Marken (früher Warenzeichen). Auch das Firmierungsrecht und das Vergabe- und Benutzungsrecht für Domains werden angesprochen.</p> <p>Als anzustrebende Grundkenntnisse werden dabei weniger juristische Denkweisen sondern das Verständnis für die Möglichkeiten und Risiken angesehen, welche sich aus Schutzrechten ergeben.</p> <p>Was nützen zigtausend Euro an Investitionen in eine Neuentwicklung, wenn die Konkurrenz ohne Investitionskosten in kürzester Zeit und mit womöglich einem enormen Werbeetat den Absatzmarkt mit Imitaten überflutet? NICHTS! Möglichkeiten erkennen bedeutet also, gezielt Schutzmöglichkeiten für eigene Erfindungen, Produkte und die Bezeichnungen selbiger auszuwählen. Natürlich gibt es grundlegende Regeln, die vor der Veröffentlichung einer Erfindung und der Anmeldung beim Paten- und Markenamt zwingend zu beachten sind. Auch das Kopieren von Wettbewerberideen ist oftmals nicht nur interessant, sondern sogar zulässig.</p> <p>Risiken bedeutet die Gefahr, die durch Missachtung der Rechte Dritter ausgeht, bewusst zu erkennen. Die Verletzung eines Patents oder die Benutzung einer möglicherweise phantasievollen Bezeichnung für ein Produkt oder eine Dienstleistung und u. U. deren Verwendung als Domain bringen im Fall der Verletzung eine Marke / Firmierung eines Dritten schnell enorme Kosten für das Vernichten der eigenen Produkte und eigenen Werbeunterlagen, Imageverluste und Kosten der diesbezüglich dankbaren Anwälte und Gerichte. Fünf- und sechsstelligen Schadensbeträge kommen selbst bei "Kleinigkeiten" schnell zusammen. Diesbezügliche Unkenntnis aber auch der Missbrauch von Schutzrechten zum gezielten Schaden Dritter sind heute leider gängige Praxis.</p>
Studien- / Prüfungsleistungen:	Teilnahmebescheinigung, Klausur (60 Minuten) (oder nur ausnahmsweise bei sehr geringer Teilnehmerzahl mündliche Prüfung)
Medienformen:	Praktische Beispiele und Diskussionen zur Stoffbearbeitung, Tafel, PowerPoint-Präsentation
Literatur	elektronische Unterlagen zur Vorlesung

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Einführung in die Fügetechnologie des Lötens
Semester:	2.
Dozent(in):	Dr.-Ing. H. Wiche
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS, Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	90 h; 42 h Präsenzstudium, 48 h Selbststudium
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen:	Bachelor
Lernziele	Ein Lernziel ist die Aneignung einer umfangreichen Wissensbasis zur Beantwortung grundlegender löstechnischer Fragestellungen. Angefangen von den beim Löten ablaufenden Diffusionsprozessen und metallurgischen Reaktionen zur Verbindungsbildung über die existierenden Lotwerkstoffe in Abhängigkeit der Löttemperatur bis hin zum Flussmitteleinsatz zur Verbesserung der Benetzungseigenschaften der Lote. Des Weiteren sind die nach dem Stand der Technik eingesetzten Lötverfahren zu erlernen, unterstützt durch einen Einblick in die Anwendungsfelder einzelner Löttechnologien mit diversen Beispielen von Lötverbindungen in der industriellen Praxis. Abgerundet wird die Veranstaltung durch die Vermittlung von Kenntnissen in Bezug auf die Gestaltung und Prüfung von Lötverbindungen.
Inhalt:	Einführung Metallurgische Grundlagen Lotwerkstoffe für das -Weichlöten -Hartlöten -Hochtemperaturlöten Flussmittel Lötverfahren Anwendungsfelder und -beispiele Gestaltung und Prüfung von Lötverbindungen
Studien- Prüfungsleistungen	Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (45 min Einzelprüfung, bei < 10 Teilnehmer)
Medienformen:	Vorlesungspräsentation
Literatur:	Vorlesungsskript

Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Energiewandlungsmaschinen II
Dozent(in):	Dr.-Ing. H. Blumenthal
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS, Übung 1 SWS
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium; 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	Strömungsmechanik, Thermodynamik, Mechanik
Lernziele:	Nach dem Bestehen der Prüfung sollen HörerInnen dieser Vorlesung den grundlegenden Aufbau, die Wirkungsweise und den Betrieb von Strömungsmaschinen beschreiben sowie deren funktionsrelevanten Komponenten definieren können. Sie sollen die Einflüsse der realen Hydrodynamik bzw. realer strömungsmechanischer Verhältnisse auf Verluste, Wirkungsgrade sowie auf das Betriebsverhalten dieser Maschinen erklären können. Weiterhin sollen die TeilnehmerInnen die wesentlichen Prozessparameter der Strömungsmaschinen charakterisieren bzw. bestimmen und Auslegungshilfsmittel zur Laufradkonstruktion, Ausführung von Schaufelgittern und Dimensionierung von Rohrleitungssystemen anwenden können. Sie sollen in die Lage versetzt werden, bei der grundlegenden Auslegung von Strömungsmaschinen auftretende Aufgaben- und Problemstellungen selbstständig lösen zu können.
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung: Kennzeichen, Einteilung, Vergleich mit Kolbenmaschinen, Bauarten 2. Theoretische Grundlagen: Gesetze der Strömungslehre, Beschaufelung, Geschwindigkeitsplan, Eulersche Turbinengleichung, Thermodynamik der Strömungsmaschinen, Beschaufelung in Gitter, Stufe und Maschine, Kenngrößen, Cordier Diagramm 3. Turbomaschinen für dichtebeständige Fluide: Wasserturbinen, Grundlagen, Bauarten, Kennfelde, Kreiselpumpe, Auslegung, NPSH-Wert, Kennfelder, Bauarten: Beispiele ausgeführter Pumpen, Magnetantriebe, Propeller, Föttinger-Kupplungen und -Wandler 4. Thermische Turbomaschinen: Dampfturbinen, Dampfkraftprozess - Definitionen, Auslegung der Turbinen, Bauarten , Turboverdichter, Grundlagen, Pumpgrenze, spez. Leistungsbedarf, Bauarten, Gasturbinen, Gasturbinenprozess, Auslegung, Bauarten von Flugtriebwerken, mobilen und stationären Gasturbinenanlagen
Studien- / Prüfungsleistungen:	Klausur (90 min.) bestehend aus Kurzfragen- und Berechnungsteil
Medienformen:	Powerpoint-Präsentation
Literatur:	<p>Skript</p> <p>Carl Pfeleiderer, Hartwig Petermann, Strömungsmaschinen Springer-Verlag</p> <p>W. Beitz und K.-H. Küttner, Dubbel, Springer-Verlag</p> <p>Willi Bohl, Strömungsmaschinen, Berechnung und konstruktion, Vogel</p> <p>Willi Bohl, Wolfgang Elmendorf, Strömungsmaschinen 1 Aufbau und Wirkungsweise, Vogel</p>

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Fahrzeuginformatik
Dozent(in):	Dr.-Ing. F. Wolf
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	Vorlesung/Übung 3 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	keine
Lernziele	Die Studierenden sollen die spezifischen Anforderungen an den Softwareentwicklungsprozess für eingebettete Systeme im Fahrzeug kennenlernen und besonders für die sicherheitskritischen Aspekte sensibilisiert werden. Weiterhin sollen die Studierenden mit den technischen Grundlagen der verwendeten Komponenten vertraut gemacht werden.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Fahrzeuginformatik - Systemübersicht Elektrische Lenkung - Funktionalität der elektrischen Lenkung - Architektur sicherheitskritischer Softwaresysteme - Anforderungen an Entwicklungsprozesse - Softwareentwicklung für sicherheitskritische Systeme - Softwaretest für sicherheitskritische Systeme - Beispiele aus der Praxis
Studien- Prüfungsleistungen:	Festlegung von Prüfungsform (Klausur oder mündliche Prüfung) und Dauer gemäß der geltenden Prüfungsordnung, in der Regel mündliche Prüfung mit einer Dauer von 30 min
Medienformen:	Skript, Folien
Literatur:	Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Gießgerechte Bauteilkonzeption und Prozessplanung
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Babette Tonn und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	3 SWS 2V/1Ü;
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	Grundlagen des Maschinenbaus sowie werkstofftechnische Grundlagen
Lernziele	Die Studierenden kennen die Grundlagen der gießgerechten Bauteilkonstruktion und können diese unter Berücksichtigung verschiedener Gießverfahren anwenden. Sie kennen moderne Methoden der Eigenschaftsoptimierung von Bauteilen unter gegebenen Gießbedingungen und sind in der Lage, diese in der Phase der Bauteilentwicklung einzusetzen. Sie verstehen die Grundlagen der Prozessplanung, betriebswirtschaftliche Aspekte sowie das Qualitätsmanagement und können die Konstruktion von Gussbauteilen, das entsprechende Gießverfahren sowie den Werkstoff unter Berücksichtigung dieser Aspekte aufeinander abstimmen. Die Vorlesung schließt mit einer Exkursion ab.
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Grundlagen der gießgerechten Bauteilkonstruktion <ul style="list-style-type: none"> - Topologieoptimierung - Gießgerechtes Konstruieren 2) Grundlagen des Werkstoffdesigns <ul style="list-style-type: none"> - thermodynamische Berechnungen - Optimierung gießtechnologischer Eigenschaften - Gefüge- und Eigenschaftsentwicklung 3) Grundlagen der Prozessplanung 4) Betriebswirtschaftliche Aspekte 5) Moderne Verfahren der Gießereitechnik 6) Exkursion
Studien-Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung, Dauer: 1 h
Medienformen:	Powerpoint, Tafel
Literatur	<p>P. Beeley: Foundry Technology, Butterworth Heinemann, 2001 R. Richter: Form- und gießgerechtes Konstruieren, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 1970 Hentze, H. Gestaltung von Gußstücken, Springer-Verlag, 1969 Hänchen, R. Gegossene Maschinenteil - Berechnung und Gestaltung, Carl Hanser Verlag, 1964 Konstruieren mit Gusswerkstoffen, Herausgeber: VDI und VDG, Giesserei-Verlag, 1966 Fritz, A.-H. ; Schulze, G. Fertigungstechnik, VDI-Verlag, 1989 Pahl, G. ; Beitz, W. Konstruktionslehre: Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung. Methoden und Anwendung, Springer-Verlag, 2006 Nachtigall, W. Bionik: Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer-Verlag, 2002 Beitz, W. ; Grote, K.-H. Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer-Verlag, 2004</p>

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Kontinuumsmechanik
Semester:	2.
Dozent(in):	Prof. St. Hartmann
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	Vorlesung/Übung 3V/1Ü SWS, Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 56 h Präsenzstudium, 94 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Technische Mechanik I-III, Mathematik I-III
Lernziele	<p>Die Studierenden sollten nach Absolvierung dieser Veranstaltungen folgende Ziele erreicht haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sie kennen Tensoren beliebiger Stufen und können in der Tensoralgebra kleinere Beweise von Sätzen durchführen. Hierzu zählen insbesondere Eigenschaften von Tensoren 2-ter Stufe, das Eigenwertproblem symmetrischer Tensoren und dessen Eigenschaften. • Sie können das Gateaux-Differential für unterschiedlichste Tensorfunktionen anwenden und wissen auch, wie man die Ketten- und Produktregel anwendet. • Sie haben Kenntnisse über die Eigenschaften des Gradienten, der Divergenz, Rotation und des Laplace-Operators • Sie erhalten die Befähigung zum Lesen von Lehrbüchern und Fachliteratur der Tensorrechnung und verstehen den Zusammenhang zu den Grundlagenfächern der Technischen Mechanik. • Sie können die Grundlagen der Kinematik beliebiger Deformationen wiedergeben und für einfache Deformationen Verzerrungen sowie Hauptverzerrungen ausrechnen. • Sie können die Bilanzgleichungen in materieller und räumlicher Darstellung für Masse, Impuls und Drehimpuls herleiten und interpretieren. • Sie kennen die Bilanzgleichungen für Energie und Entropie. • Sie sind fähig Theorieteile von Handbüchern der Methode der finiten Elemente für große Deformationen zu verstehen und sich in vertiefenden Grundlagen einzuarbeiten. • Sie kennen die Unterschiede der Festkörper- und Strömungsmechanik.
Inhalt:	<p>Tensoralgebra: Geometrische Vektoren (Skalar-, Vektor- und Spatprodukt) Tensoren 2-ter Stufe und deren Komponentendarstellung Spezielle Tensoren Eigenwertproblem Tensoren höherer Stufe Tensoranalysis: Gateaux- und Frechet-Ableitung Differentialoperatoren (Divergenz, Rotation, Gradient) Nabla- und Laplace-Operator Integralsätze Grundlagen der Kontinuumsmechanik: Beschreibung der Bewegung Kinematische Größen: Deformations- und Geschwindigkeitsgradient, Verzerrungstensoren Spannungstensoren bei großen Deformationen Bilanzgleichungen der Mechanik Materialmodelle für Fluide und Festkörper</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur oder mündliche Prüfung

Medienformen:	Tafel, Folien
Literatur:	Skriptum zur Vorlesung Itskov: Tensor algebra and tensor analysis for engineers, Springer, 2007 De Boer: Vektor- und Tensorrechnung für Ingenieure, Springer, 1982 Haupt: Continuum mechanics and theory of materials, Springer, 2000 Chadwick: Continuum Mechanics, Dover Publ. 1999

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Laser- und Radarmesstechnik
Semester:	3
Dozent(in):	Prof. Rembe
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse in Messtechnik und Signalübertragung werden empfohlen
Lernziele	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die Grundlagen der Radar- und Lasermesstechnik und kennen ihre Bedeutung in den verschiedenen Gebieten der Ingenieur- und Naturwissenschaften. Eine Einführung in die Physik der elektromagnetischen Strahlung und die Wechselwirkung mit Materie lernen die Studierenden ebenfalls kennen. Außerdem verstehen sie die wesentlichen Radartechnologien und Lasertechnologie. Die grundlegenden Aspekte der Laserphysik werden verstanden.</p> <p>Der nächste Schwerpunkt der Vorlesung liegt bei der Behandlung von optoelektronischen Komponenten, um Licht zu modulieren, abzulenken und zu detektieren, so dass die Studenten einen Überblick über diese Verfahren erhalten. Grundlegende Designaspekte von laserbasierten Sensoren werden genauso vorgestellt wie unterschiedliche Detektionsmethoden, die im Basisband oder mit Trägerverfahren realisiert werden können. Außerdem werden verschiedene konkrete Radar- und Lasersensoren vorgestellt und diskutiert. Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls die Grundlagen der Radar- und der Lasermesstechnik beherrschen und auf Felder wie Abstands- oder Geschwindigkeitsmessung anwenden können. Sie sollen für unterschiedliche Anwendungen grundlegende Sensor- und Signalverarbeitungstechniken auswählen und einfache Beispiele selbstständig zum Beispiel im Rahmen einer Masterarbeit implementieren können. Insbesondere wird auf die Bedeutung der Lasermesstechnik in der Fertigungsmesstechnik, Fertigungsüberwachung und experimentellen Schwingungsanalyse eingegangen.</p>
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elektromagnetische Strahlung 2. Wechselwirkung mit Materie 3. Radartechnik 4. Laserphysik und Lasertechnik 5. Elektrooptische Komponenten 6. Detektoren 7. Detektionsmethoden 8. Abstands- und Geschwindigkeitsmessung 9. Radar- und Lasersensoren
Studien- Prüfungsleistungen:	Mündlich Prüfung (ca. 30 min) oder Klausur ab 35 Teilnehmer
Medienformen:	Folien, Übungsaufgaben incl. Lösungen als Textdokumente, Tafel
Literatur:	<p>Richard Feynman, Vorlesungen der Physik Elektromagnetismus und Struktur der Materie: Oldenbourg Verlag, 2007</p> <p>Jürgen Göbel, Radartechnik, VDE Verlag, 2011</p> <p>Amon Yariv, Pochi Yeh, Photonics: Optical Electronics in Modern</p>

	Communications, Oxford University Press, 2006 Bahaa Saleh, Malvin Teich, Grundlagen der Photonik, John Wiley, 2008 Manfred Hugenschmidt, Lasermesstechnik, Springer-Verlag, 2006 Wolfgang Demtröder, Laserspektroskopie 1, Springer-Verlag, 2014 Wolfgang Demtröder, Laserspektroskopie 2, Springer-Verlag, 2013
--	--

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Nachrichtensystemtechnik
Semester:	Sommersemester
Dozent(in):	Dr.-Ing. Georg Bauer
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	Grundlagen der Nachrichtentechnik empfohlen
Lernziele	Im Rahmen der Veranstaltung werden den Studierenden nähere Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise von digitalen Übertragungssystemen sowohl im Basisband als auch im Bandpassbereich vermittelt. Die Studierenden lernen dabei wichtige Verfahren und Prinzipien kennen und anwenden wie z.B. Modulationsverfahren, Kodierungsverfahren sowie Kanalbeschreibungsmethoden und Multiple-Access-Verfahren. Durch die vermittelnden Kenntnisse werden die Studierenden in die Lage versetzt, geeignete Verfahren auszuwählen und anzuwenden, um selber entsprechende Übertragungssysteme auszulegen sowie auftretende Probleme wie Mehrwegeausbreitung zu erkennen und zu lösen.
Inhalt:	10. Überblick 11. Pulscodemodulation 12. Digitale Basisbandübertragung 13. Darstellung von Bandpasssignalen im äquivalenten Tiefpassbereich 14. Digitale Modulationsverfahren 15. Kanalkodierung 16. Übertragungskanäle 17. Vielfachzugriffsverfahren
Studien-Prüfungsleistungen:	Mündlich Prüfung (ca. 30 min) oder Klausur ab 35 Teilnehmer
Medienformen:	Tafel, Folien, Beamer, Vorlesungsskript, Übungsaufgaben incl. Lösungen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Jürgen Lindner, „Informationsübertragung. Grundlagen der Kommunikationstechnik“, Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag, 2005 • Martin Werner, Otto Mildenerger, „Nachrichten-Übertragungstechnik: Analoge und digitale Verfahren mit modernen Anwendungen“, Vieweg+Teubner, 1. Aufl., Feb. 2006 • J.-R. Ohm and H. D. Lüke, „Signalübertragung“, 8. Auflage, Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag, 2002. • John G. Proakis, Masoud Salehi, „Grundlagen der Kommunikationstechnik“, 2. Auflage, Pearson Studium, 2003 • K. D. Kammeyer, <i>Nachrichtenübertragung</i>, Vieweg+Teubner, 4. Aufl., März 2008.

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Numerische Strömungsmechanik
Semester:	2.
Dozent(in):	Prof. G. Brenner
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	Vorlesung/Übung 3 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium inkl. Übung, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	Vorausgesetzt werden die Kenntnisse der Vorlesungen Ingenieurmathematik und Physik sowie Strömungsmechanik
Lernziele:	<p>Die Studierenden..</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen und verstehen die besprochenen Methoden zur Messung von Strömungen - sind in der Lage, für vorliegende Strömungen geeignete Messinstrumente zu wählen und ihren Einsatz zu skizzieren - verstehen und beschreiben die Funktionsweise der Messinstrumente und der zugrunde liegenden Messprinzipien - erläutern die Einflussfaktoren, denen Messergebnisse der besprochenen Verfahren und Instrumente unterliegen können
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erhaltungsgleichungen der Kontinuumsmechanik, Klassifizierung aus mathematischer Sicht, Rand- und Anfangsbedingungen 2. Finite Differenzen Methode, Prinzip der FDM, Genauigkeitsfragen, Anwendung zur Lösung einer linearen skalaren Transportgleichung in ein- und zwei Dimensionen 3. Lösung linearer Gleichungssysteme, Direkte Löser (TDMA, LU-Zerlegung), iterative Löser (Unvollständige LU), konjugierte Gradienten Verfahren 4. Finite Volumen Methode, Prinzip der FVM, Diskretisierung von skalaren konvektions-diffusions Gleichungen, gebräuchliche Diskretisierungspraktiken 5. Instationäre Strömungen, Explizite und implizite Verfahren, Einzschritt/Mehrschritt Verfahren, 6. Eigenschaften von iterativen Algorithmen, Stabilität, Konvergenz, Konsistenz (Satz von Lax), Konservativität, Beschränktheit 7. Berechnungsverfahren für elliptische Probleme, Möglichkeiten der Druck-Geschwindigkeitskopplung, SIMPLE Verfahren und Varianten, versetzte und nicht versetzte Gitter 8. Möglichkeiten der Simulation / Modellierung der Turbulenz Schließungsannahmen, Transportmodelle für Turbulenzgrößen, Wandmodellierung 9. Gittergenerierung (Preprocessing), Einbindung in andere CA Techniken, Multigrid, Parallelverarbeitung und Hochleistungsrechnen, Visualisierung/Postprocessing von numerischen Daten
Studien- Prüfungsleistungen:	Prüfungsform: bis 35 Teilnehmer*innen mündliche Prüfung, sonst Klausur
Medienformen:	Tafel, Folien
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eigenes Skript 2. J. Ferziger, M. Peric, Computational Methods for Fluid Dynamcis, Springer, 1999. 3. C. Hirsch, Numerical computation of internal and external flow, Wiley, 1988.

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Polymerwerkstoffe II – Duroplastische Systeme
Dozent(in):	Dr. Leif Steuernagel
Sprache:	Deutsch/englisch (auf Wunsch der Studierenden)
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Teilnehmer unbegrenzt, Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	keine
Lernziele	Den Studierenden wird Wissen über duroplastische Polymerwerkstoffe, Fasern und deren Verstärkungswirkung, textile Halbzeuge sowie die Herstellung und Verarbeitung von faserverstärkten Polymerwerkstoffen (FKV) vermittelt, um deren Eigenschaften zu verstehen und für Bauteilanwendungen einzusetzen sowie mit anderen Materialien z.B. Metallen vergleichen zu können.
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die faserverstärkten Kunststoffe (FKV) <ul style="list-style-type: none"> Wirkungsweise Eigenschaften 2. Vernetzte duroplastische Polymerwerkstoffe 3. Grundlagen der Duroplaste <ul style="list-style-type: none"> Pheno- und Aminoplaste Epoxidharze ungesättigte Polyesterharze Vinylesterharze 4. Fasern <ul style="list-style-type: none"> Naturfasern Chemiefasern <ol style="list-style-type: none"> i. Glasfasern ii. Aramidfasern iii. Kohlenstofffasern iv. Weitere Faserarten 5. Textile Halbzeuge <ul style="list-style-type: none"> Fadenhalbzeuge (Band, Garn, Zwirn) Flächenhalbzeuge (Vlies, Gelege, Gewebe, Gestrick, Geflecht) Eigenschaften textiler Halbzeuge 6. Herstellung und Verarbeitung von Faser-Kunststoff-Verbunden 7. Eigenschaften von Faser-Kunststoff-Verbunden <ul style="list-style-type: none"> Zugeigenschaften Druckeigenschaften Allgemeine Eigenschaften Vergleich mit anderen Konstruktionswerkstoffen
Studien-Prüfungsleistungen:	mündliche Prüfung über 30 Minuten oder Klausur
Medienformen:	Abrufbare Skripte, Tafel, Präsentationen
Literatur:	<p>Michaeli: Einführung in die Technologie der Faserverbundwerkstoffe, Carl Hanser Verlag, München Wien</p> <p>Ehrenstein: Faserverbund-Kunststoffe, Carl Hanser Verlag, München Wien</p>

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Prozess-Automatisierung von CFK-Strukturen in der Luftfahrtindustrie I
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. D. Meiners
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	Vorlesung 3 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	Keine
Lernziele	Die Vorlesung versetzt die Studierenden in die Lage, in Serie durchgeführte Produktionsabläufe für Hochleistungsfaser-verstärkte Materialien fachlich umzusetzen und das Materialverständnis auf den Produktionsschritt übertragen. Hierbei wird systematisches Analysedenken gefördert, um am jeweiligen Produkt eine Rückkopplung zwischen Material, Prozess, Produktgeometrie und Wirtschaftlichkeit zu synthetisieren.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Luftfahrtindustrie (Prognose, Marktsegmente, Soziale Arbeitskomponenten, Materialeinsatz, Entwicklungs-potentiale) • Fertigungssysteme für großflächige CFK-Komponenten (Materialsysteme, Konstruktions-/Fertigungsprinzipien, Prozessfolge Teilefertigung, Montageprozess) • Fertigungsprozesse für großflächige 3D-Komponenten (Materialsysteme, Konstruktionsprinzipien, Prozess Teilefertigung, Prozess Montage)
Studien-Prüfungsleistungen:	90 minütige Klausur
Medienformen:	Folien, Filme, Vorlesungsskript
Literatur:	<u>Allgemeine Literatur zu Faserverbundwerkstoffen:</u> Flemming, Ziegmann, Roth: Faserverbundbauweisen - Fasern und Matrices, Springer-Verlag, 1995 Flemming, Ziegmann, Roth: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix, Springer-Verlag Flemming, Ziegmann, Roth: Faserverbundbauweisen - Halbzeuge und Bauweisen, Springer-Verlag (1996) Neitzel, Breuer: Die Verarbeitungstechnik der Faser-Kunststoff-Verbunde, Carl Hanser Verlag, München Wien (1997) AVK (Herausgeber): Handbuch Faserverbundkunststoffe, Vieweg+Teubner (2010)

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Prozess-Automatisierung von CFK-Strukturen in der Luftfahrtindustrie II
Semester:	2.
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. D. Meiners
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	Vorlesung 3 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	Keine
Lernziele	Die Vorlesung versetzt die Studierenden in die Lage, in Serie durchgeführte Produktionsabläufe für Hochleistungsfaserverstärkte Materialien fachlich umzusetzen und das Materialverständnis auf den Produktionsschritt übertragen. Hierbei wird systematisches Analysedenken gefördert, um am jeweiligen Produkt eine Rückkopplung zwischen Material, Prozess, Produktgeometrie und Wirtschaftlichkeit zu synthetisieren.
Inhalt:	<p>Injektionsverfahren im Flugzeugbau (Materialsystem, RTM-Prozess, VAP-Prozess, VARI-Prozess, RFI-Prozess)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hybridsysteme (Materialsysteme, Materialkombinationssysteme und Bauweisen) • Lean Manufacturing in der CFK-Fertigung (Schlüsselmerkmale, Organisationssysteme)
Studien-Prüfungsleistungen:	90 minütige Klausur
Medienformen:	Folien, Filme, Vorlesungsskript
Literatur:	<p><u>Allgemeine Literatur zu Faserverbundwerkstoffen:</u></p> <p>Flemming, Ziegmann, Roth: Faserverbundbauweisen - Fasern und Matrices, Springer-Verlag, 1995</p> <p>Flemming, Ziegmann, Roth: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix, Springer-Verlag</p> <p>Flemming, Ziegmann, Roth: Faserverbundbauweisen - Halbzeuge und Bauweisen, Springer-Verlag (1996)</p> <p>Neitzel, Breuer: Die Verarbeitungstechnik der Faser-Kunststoff-Verbunde, Carl Hanser Verlag, München Wien (1997)</p> <p>AVK (Herausgeber): Handbuch Faserverbundkunststoffe, Vieweg+Teubner (2010)</p>

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Qualitätsmanagement I
Semester:	2.
Dozent(in):	Dr.-Ing. H. Wiche
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	Vorlesung 3SWS, Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	90 h; 42 h Präsenzstudium, 48 h Selbststudium
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen:	keine
Lernziele	Die Studierenden kennen die Grundzüge der Qualitätsförderung und können sie erklären. Sie sind in der Lage Qualitätsleitsätze, Qualitätsmethoden und Qualitätswerkzeuge zu definieren. Sie kennen die klassischen Qualitätswerkzeuge sowie die Qualitätsmanagementwerkzeuge und können beurteilen, welche Werkzeuge für welche Problemlösungen eingesetzt werden. Sie wissen, wie die Methoden (SPC, FMEA, QF, Benchmarking usw.) ablaufen und wann sie eingesetzt werden. Sie sind in der Lage, die Vorgehensweisen in kontinuierlichen Verbesserungsprozessen zu beschreiben und die vorgestellten Hilfsmittel anzuwenden.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Qualitätsmanagement, Qualitätsförderung • QM-Werkzeuge für TQM • 7 Qualitätswerkzeuge (Fehlersammelliste, Graphiken, Pareto-Analyse, Histogramm, Ursachen-Wirkungsdiagramm, Korrelationsdiagramm) • 7 Qualitätsmanagementwerkzeuge (Beziehungsdiagramm, Portfolio, Baumdiagramm, Affinitätsdiagramm, Netzplan, Prozessentscheidungsdiagramm, Matrixdiagramm) • Qualitätsmanagementmethoden • Statistische Prozesslenkung mit Regelkarten (Maschinen-, Prozessfähigkeit) • Fehler-Möglichkeiten- und Einflussanalyse (FMEA-Aufbau und -Ablauf) • Quality Function Deployment (QFD, House of Quality) • Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP) • Kreativitätstechniken • Benchmarking • Balanced Scorecard
Studien-Prüfungsleistungen	Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (45 min Einzelprüfung, bei < 10 Teilnehmer)
Medienformen:	Vorlesungsskript, Vorlesungspräsentation
Literatur:	/1/ Geiger, W., W. Kotte: Handbuch Qualität; Vieweg – 2005 /2/ Masing, W.: Handbuch Qualitätsmanagement; Hanser Verlag 5. Auflage

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Rheologie
Semester:	2.
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. habil. Gunther Brenner
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	2 SWS V; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	90 h; 28 h Präsenzstudium und Übung, 62 h Selbststudium
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen:	Kenntnisse in TM I und II und Strömungsmechanik I
Lernziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können Stoffe / Werkstoffe anhand Ihres Deformationsverhaltens bzw. Fließverhaltens klassifizieren - können die Bedeutung dieser Eigenschaften für Verarbeitungsprozesse in Verfahrenstechnik, Medizintechnik, Pharmazie, Petrochemie oder Kunststofftechnik erläutern - verstehen qualitativ die Ursachen für das komplexe Fließverhalten - können kinematische Grundlagen zur mathematischen Beschreibung der Deformation bzw. des Fließens erläutern - kennen empirische Modelle zur Quantifizierung des Fließverhalten und können deren Grenzen aufzeigen - kennen Begriffe wie Newtonsches Fließgesetz, Scherentzähung, Strukturviskosität, Tixotropie und können diese im Kontext der Rheologie erklären - können mechanisch-rheologische Ersatzmodelle zur Quantifizierung des Fließverhaltens aufstellen und die resultierenden gewöhnlichen DGLn lösen bzw. diskutieren - können typische Strömungsphänomene aus rheologischer Sicht deuten - kennen die Wirkung von Normalspannungseffekten in Flüssigkeiten, verstehen deren technische Auswirkungen und können konstruktive Maßnahmen für Verarbeitungsprozesse bewerten
Inhalt:	<p>1 Einführung</p> <p>1.1 Einteilung der Rheologie</p> <p>1.2 Einteilung von Materialien anhand des Fließverhaltens</p> <p>2 Makrorheologie (Phänomenologische Rheologie)</p> <p>2.1 Kinematik, Spannungstensor, Deformationstensor</p> <p>2.2 Grundgleichungen der Strömungsmechanik</p> <p>2.3 Einfache Materialgesetze, Newtonsche Fluide</p> <p>2.4 Nichtlineare Fließgesetze</p> <p>2.5 Empirische Stoffgesetze</p> <p>2.6 Modellrheologie</p> <p>2.7 Lineare und Nichtlineare Viskoelastizität</p> <p>3 Mikrorheologie und Strukturrheologie</p> <p>3.1 Aufbau der Materie</p> <p>3.2 Rheologie von Kunststoffen</p> <p>4 Rheometrie</p> <p>4.1 Bestimmung von Fließeigenschaften</p> <p>4.2 Viskosimeter für Scherviskosität, Bauarten und Messprinzip</p> <p>4.3 Messung von Dehnaviskosität und Normalspannungen</p>

	<p>5 Angewandte Rheologie</p> <p>5.1 Barus und Weissenberg Effekt</p> <p>5.2 Suspensionen</p> <p>5.3 Verarbeiten von Kunststoffen</p>
Studien- Prüfungsleistungen	Prüfungsform: bis 35 Teilnehmer*innen mündliche Prüfung, sonst Klausur
Medienformen:	Skript, Tafel, Folien
Literatur:	<p>G. Böhme, Strömungen nicht-newtonscher Fluide, Teubner, 2006.</p> <p>H. Giesekus, Phänomenologische Rheologie, Springer, 1994.</p> <p>Ch. W. Mocosko, Theology – Principles, Measurement, and Applications, VCH, 1994.</p> <p>G. Brenner, Rheologie, Skript zur Vorlesung, 2011.</p>

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Schweißtechnische Fertigung 1
Dozent(in):	Dr.-Ing. A. Schram
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	90 h; 28 h Präsenzstudium, 62 h Selbststudium
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen:	
Lernziele	Die Studierenden können die Grundlagen eines Qualitätsmanagementsystems für Schweißbetriebe darstellen. Sie können die Besonderheiten der Qualitätssicherungsmaßnahmen der schweißtechnischen Fertigung beschreiben und erläutern. Sie können die unterschiedlichen Phasen der schweißtechnische Fertigung beschreiben und ihnen Arbeitsplanungs- und Arbeitssicherheitsvorschriften zuordnen. Sie können spezifische wirtschaftliche Aspekte bei der Herstellung von Schweißkonstruktionen abwägen und daraus Entscheidungen für die Fertigung ableiten..
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> -Qualitätssicherung in der Fertigung <ul style="list-style-type: none"> -Qualitätsmanagement Grundsätze -Qualitätsprüfung von Schweißkonstruktionen -Prozessintegrierte Qualitätssicherung -Messdatenerfassung zur Qualitätssicherung -Zerstörungsfreie Schweißnahtprüfungen -Konzeption/Planung einer Fertigung für Schweißtechnische Erzeugnisse -Berücksichtigung von Arbeitssicherheitsvorschriften in der Fertigung -Wirtschaftliche Kalkulationsmodelle in der Fertigung -Reparatur und Instandsetzung von Schweißkonstruktionen
Studien-Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung (45 min, Einzelprüfung) oder Klausur (90 min, bei > 50 Teilnehmer)
Medienformen:	Powerpoint Präsentation
Literatur:	

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Schweißtechnische Fertigung 2
Semester:	2.
Dozent(in):	Dr.-Ing. A. Schram
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	90 h; 28 h Präsenzstudium, 62 h Selbststudium
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen:	
Lernziele	Die Studierenden kennen die Anwendungsmöglichkeiten moderner Leichtbaumaterialien in allen technisch und wirtschaftlich relevanten Bereichen. Sie sind mit der Herstellung der Materialien und insbesondere auch den Verarbeitungsverfahren vertraut. Sie kennen die Werkstoffklassifizierungen und die Nomenklatur zur Beschreibung der Eigenschaften und des Verarbeitungsprozesses. Sie verstehen die zu Grunde liegenden werkstoffphysikalischen Vorgänge bei der Einstellung der Eigenschaften und können daraus geeignete Maßnahmen bei der Verarbeitung der Werkstoffe ableiten.
Inhalt:	<p>Moderne Konstruktionen in Leichtmetallbauweise</p> <ul style="list-style-type: none"> - Allgemeiner Ingenieurbau - Architektur - Fahrzeugbau - Behälter- und Apparatebau - Sonstige Einsatzbereiche <p>Herstellung, Eigenschaften und Verarbeitung der Leichtmetalle</p> <ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine Grundlagen - Magnesiumwerkstoffe - Titan - Aluminium
Studien- Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung (45 min Einzelprüfung) oder Klausur (90 min, bei > 50 Teilnehmer)
Medienformen:	Powerpoint Präsentation
Literatur:	Skript

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Seiltriebe
Semester:	2.
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Armin Lohrengel, Herr Dipl.-Ing. Roland Verreet
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	3 SWS 2V/1 Ü; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium und Übung, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	
Lernziele	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich abgeschlossen haben, sollten Sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Besonderheiten und Einzelteile der Seiltriebe zu benennen und zu bestimmen • Schadensfälle zu analysieren, einzuordnen und zu beurteilen, • Seiltriebe sachgerecht auszuwählen und zu entwickeln • in Teamarbeit innerhalb einer vorgegebenen Frist ein fachspezifisches Problem zu analysieren und Lösungen zu konfigurieren, • das Ergebnis in angemessener Form schriftlich darzustellen, • die einzelnen Arbeitsschritte zu planen, zu organisieren und durchzuführen.
Inhalt:	<p>Geschichte des Drahtseils Drahtseile für mehrlagig bewickelte Seiltrommeln Seilendverbindungen Berechnung der Lebensdauer von laufenden Drahtseilen Drahtseile für Krane Analyse der Biegewechselverteilung Inspektion von Drahtseilen Drehverhalten von Drahtseilen Schadensfälle an Drahtseilen</p>
Studien- Prüfungsleistungen	Klausur, Dauer 60 Minuten und schriftliche Ausarbeitung einer Projektaufgabe zu bearbeiten in 3 er Teams
Medienformen:	Skript, Tafel, Folien
Literatur:	Literaturhinweise in der Vorlesung

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Seminar Produktfindung / Produktplanung
Semester:	3.
Dozent(in):	Dipl.-Ing. J. Langenbach
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	2 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	120 h; 10h Präsenzstudium, 110h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	Technisches Zeichnen sowie Konstruktionslehre wünschenswert
Lernziele	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich abgeschlossen haben, sollten Sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffe und Methoden der Produktplanung zu benennen und anzuwenden • Die verschiedenen Methoden einzuordnen, zu vergleichen, zu erklären und präsentieren • In Teamarbeit die Lösung einer typischen Aufgabenstellung für die Produktplanung (Fallstudie) planen und umsetzen • In der Teamarbeit die Methoden der Produktplanung auswählen und auf die Fallstudie übertragen • Die Ergebnisse der Fallstudie zu präsentieren und zu diskutieren sowie schriftlich zu dokumentieren.
Inhalt:	<p>Es werden Methodiken zu den folgenden Themen vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Innovationsmanagement • Problemdefinition • Synthese • Prototyping und Storytelling • Testen • <p>Ferner werden folgende Sozialkompetenzen adressiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeiten im Team • Präsentationstechniken • Selbstständigkeit
Studien-Prüfungsleistungen	Präsentation einzelner Methoden (Einzelleistung) Präsentation und Bericht der Fallstudie (Gruppenleistung)
Medienformen:	<ul style="list-style-type: none"> - Präsentationen - Foam- und Whiteboards, Pinnwände, Videos - Prototypen - Alles was Studenten umsetzen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Skript und Methodenblätter Seminar Produktfindung / Produktplanung - Feldhusen et. al.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre; Methoden und Anwendung; 8. Aufl., Springer-Verlag, 2013 - Ehrlenspiel, Klaus; Meerkamm, Harald: Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit. 5. Aufl. München

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Spanende Fertigungstechnik 1
Semester:	2.
Dozent(in):	Prof. V. Wesling, Dr.-Ing. R. Reiter
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	
Lernziele	Die Studierenden kennen die grundlegenden werkstoffmechanischen Vorgänge und Mechanismen bei der Spanentstehung. Sie sind mit den einwirkenden Verschleißmechanismen an Werkzeugen vertraut, können die Eigenschaften der Schneidwerkstoffe darstellen und klassifizieren sowie die Einflussmöglichkeiten von Hilfsstoffen wie den Kühlschmierstoffen abschätzen. Sie können Standzeiten, Zerspankräfte und Zerspanungsleistungen werkstoff- und zerspanparameterabhängig berechnen.
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einleitung 2. Grundlagen der Zerspanung: Flächen, Schneiden und Ecken am Schneidkeil, Bezugsebenen, Winkel am Schneidkeil, Eingriff von Werkzeugen 3. Spanbildung: Begriffsbestimmung, Zonen der mikrogeometrischen Spanentstehung, Beschreibung und Einteilung der Spanentstehung, Statistische Kenngrößen der Spanbildung, Spanformen 4. Verschleiß: Beanspruchung des Schneidekeils, Verschleiß 5. Standzeit: Begriffsbildung, Ermittlung der Standzeit beim Drehen, Einfluß der Zerspanbedingungen auf die "Taylor-Gerade", Standzeitgleichungen, Standzeit und Standkriterium "Kolkverschleiß", Anwendung der Taylor-Gleichung 6. Schneidstoffe: Anforderungen an Schneidstoffe, Einteilung der Schneidstoffe, Die Schneidstoffe, Zusammenstellung der Eigenschaften der Schneidstoffe, Schleifstoffe 7. Kühlschmierstoffe: Aufgabe der Kühlschmierstoffe, Kühlschmierstoffarten, Auswirkung von Kühlschmiermitteln auf den Zerspanungsprozeß, Kühlschmierstoffauswahl, Zukünftige Tendenzen 8. Zerspankraft: Einflußgrößen auf die Zerspankraft, Berechnung der Zerspankraft, Berechnung der Vorschub- und der Passivkraft, Messen der Zerspankraftkomponenten, Leistungsberechnung, Zusammenfassung 9. Oberflächen- und Randzoneneigenschaften: Grundlagen, Oberflächen- und Randzonenausbildung beim Drehen 10. Optimierung: Optimierungsziel, Optimierung der Schnittwerte, Schnittwertgrenzen und Schnittwertermittlung 11. Ausblick
Studien-Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung (45 min, Einzelprüfung) oder Klausur (90 min, bei > 50 Teilnehmer)
Medienformen:	Powerpoint Präsentation
Literatur:	<p>Skript König: "Fertigungsverfahren Band 1, 2", VDI Verlag, Düsseldorf 1990 Tschätsch: "Handbuch spanende Formgebung - Fachbuch Fertigungstechnik", Hoppenstedt Technik Tabellen Verlag, Darmstadt 1988 Tönshoff: "Spanen - Grundlagen - Springer Lehrbuch", Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York 1995</p>

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Statistische Methoden im Ingenieurwesen
Semester:	2.
Dozent(in):	Dr.-Ing. H. Mauch
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	Blockveranstaltung, Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	keine
Lernziele	Die Studierenden kennen Grundbegriffe und Kenngrößen der Statistik. Die Studierenden benutzen die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und wenden statistische Methoden am Beispiel der Betriebsfestigkeit an
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Statistischen Methoden 2. Stichprobentheorie 3. Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung 4. Schätzen von Verteilungen 5. Konfidenzintervalle und Testverfahren 6. Varianzanalyse 7. Bewertung geringer Stichprobenumfänge
Studien-Prüfungsleistungen:	Klausur (105 Minuten)
Medienformen:	Tafel, PowerPoint-Folien
Literatur:	<p>* Fahrmeir, L. ; Künstler, R. ; Pigeot, I. ; Tutz, G.: <i>Statistik</i>. 6. Aufl. Berlin : Springer, 2007</p> <p>* Fahrmeir, L. ; Kneib, T. ;Lang, S.: <i>Regression</i>. 2. Aufl. Heidelberg : Springer, 2009</p> <p>* Oestreich, M. ; Romberg, O.: <i>Keine Panik vor Statistik</i>. 5. Aufl. Wiesbaden : Springer, 2014</p> <p>* Sachs, L. ; Hedderich, J.: <i>Angewandte Statistik : Methodensammlung mit R</i>. 12. Aufl. Berlin : Springer, 2006</p>

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Strömungsmechanik II
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. habil. Gunther Brenner
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	2 SWS V / 1 SWS Ü; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium und Übung, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	Vorausgesetzt werden die Kenntnisse der Vorlesungen Mechanik, Ingenieurmathematik und Strömungsmechanik 1
Lernziele	<p>Die Studierenden...</p> <p>können die fundamentalen Erhaltungsgleichungen der Strömungsmechanik sowie deren Gültigkeitsbereich interpretieren</p> <p>kennen die Definition von Feldgrößen und substantiellen Größen sowie Lagrangescher und Eulerscher Betrachtungsweisen</p> <p>sind in der Lage differentielle und integrale Erhaltungssätze für komplexe Strömungsformen und praktische Anwendungen aufzustellen und zu lösen</p> <p>verwenden mathematische Operationen wie Integration, Differentiation, Divergenz, Gradient & Co auf partielle Differentialgleichungen an</p> <p>können für newtonsche Fluide relevante Bewegungsgleichungen aus Erhaltungsgleichungen, z.B. die Navier-Stokes-Gleichung aus der klassischen Impulsgleichung, unter Einsatz von Divergenz, Gauß' Integralsatz und Reynolds' Transporttheorem entwickeln, durch sinnvolle Näherungen und Annahmen vereinfachen und mögliche Einschränkungen der Idealisierung einschätzen</p> <p>kennen den Gültigkeitsbereich der Potentialtheorie, können durch Superposition von Elementarlösungen reibungsfreie, ebene, stationäre Umströmungsprobleme approximieren und damit die Geschwindigkeiten und Drücke im Strömungsfeld quantifizieren</p> <p>können die Entstehung von Auftrieb und induziertem Widerstand an Tragflügeln endlicher Streckung qualitativ erklären und kennen Lösungsmöglichkeiten für</p> <p>können Zusammenhänge von Dynamik, Wirbelerhalt, Ablösung, Strukturbildung und Turbulenz beschreiben</p> <p>kennen stationäre und instationäre laminare Schichtenströmungen und ihre Anwendung</p> <p>können Strömungsbeiwerte bei Umströmung von stumpfen Körpern klassifizieren</p> <p>können Grenzschichten hinsichtlich ihrer Eigenschaften beschreiben und Grenzschichtgleichungen mittels Dimensionsanalyse lösen</p> <p>können nicht-/newtonsche Fluide hinsichtlich ihrer rheologische Eigenschaften klassifizieren, Beispiele benennen und Materialgesetze anhand von Modellrheologie entwickeln</p> <p>können Techniken zur Messung rheologischer Größen benennen und ihre Funktionsweise beschreiben</p> <p>entwickeln ein Verständnis für die Bedeutung der Strömungsmechanik im Alltag sowie bei wärme- und verfahrenstechnischen Prozessen, so dass sie solche Prozesse charakterisieren und auslegen können</p> <p>lernen grundsätzliche Möglichkeiten und Grenzen numerischer Strömungssimulation zu bewerten</p> <p>erarbeiten in Gruppen während der Vorlesung eigene Fragestellungen zu</p>

	<p>den behandelten Themen lösen in den Übungen selbständig bzw. in Zusammenarbeit mit Kommiliton*innen theoretische und anwendungsorientierte Fragestellungen der Strömungsmechanik verbessern ihre Lern- und Arbeitstechnik sowie Vortragsweise durch Präsentation der eigenständig bearbeiteten Übungsaufgaben steigern ihre Kooperationsbereitschaft sowie ihre Fähigkeit zum Zeitmanagement, Kommunikation und Organisation in der Gruppe durch teamorientierte Bearbeitung der gestellten Aufgaben schulen gegenseitigen respektvollen Umgang durch Vortragen/Zuhören und Fragestellungen an die eigenen Kommilitonen</p>
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung: Motivation, Zusammenfassung strömungsmechanischer Grundlagen, Erhaltungsgleichungen. 2. Rheologie, Materialgesetze in der Strömungsmechanik: Newtonsche und Nicht-Newtonsche Fluide, Viskoelastizität 3. Viskose Schichtenströmungen: Laminare und turbulente Innenströmungen, instationäre Strömungen, Außenströmungen, Klassifizierung, analytische Lösungen, Selbstähnlichkeit 4. Massen und Stofftransport in laminaren und turbulenten Grenzschichten 5. Mehrphasige Strömungen und Strömungen in porösen Medien 6. Strömungsvorgänge in chemischen Apparaten: Kennzahlen, Phänomene, Auslegung
Studien- Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung (30 min)
Medienformen:	Skript, Tafel, Folien
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eigenes Skript 2. Spurk, Strömungslehre – Einführung in die Theorie der Strömungen, Springer Verlag. 3. Böhme, Strömungsmechanik Nicht-Newtonscher Fluide, Teubner. 4. Strauß, Strömungsmechanik-Einführung für Verfahreningenieure, VCH.

Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Strömungsmesstechnik
Dozent(in):	Dr. Anthony Gardner
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS, Übung 1 SWS
Arbeitsaufwand:	90 h; 42 h Präsenzstudium; 48 h Selbststudium
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen:	Strömungsmechanik 1
Lernziele:	<p>Die Studierenden..</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen und verstehen die besprochenen Methoden zur Messung von Strömungen - sind in der Lage, für vorliegende Strömungen geeignete Messinstrumente zu wählen und ihren Einsatz zu skizzieren - verstehen und beschreiben die Funktionsweise der Messinstrumente und der zugrunde liegenden Messprinzipien - erläutern die Einflussfaktoren, denen Messergebnisse der besprochenen Verfahren und Instrumente unterliegen können
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Strömungsmesstechnik: Grundlagen und Begriffe 2. Drucksonden und Druckmessgeräte. Druckmessungen mittels "Pressure Sensitive Paint" (PSP) 3. Durchflussmessung 4. Temperatursonden und Temperaturmessgeräte. Temperaturmessungen mittels "Temperature Sensitive Paint" (TSP) und Infrarot-Kameras 5. Anemometer und Hitzdrähte 6. Kraftmessung 7. Optische Geschwindigkeitsmessungen: Laser-2-Fokus-Anemometrie (L2F), Laser-Doppler-Anemometrie (LDA), Doppler Global Velocimetry (DGV) Particle Image Velocimetry (PIV) 8. Optische Dichteverfahren: Schatten-, Schlieren- und Interferometrieverfahren 9. Sichtbarmachung: Farbstoffe, Rauch, Nebel, Faden 10. Versuchsanlagen und Modellgesetze 11. Demonstrationsversuche: Schatten- und Schlierenverfahren, PIV, BOS, SPR, andere kleine Demonstrationsversuche 12. Besichtigung des Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Göttingen
Studien- / Prüfungsleistungen:	Prüfungsform: bis 35 Teilnehmer*innen mündliche Prüfung, sonst Klausur
Medienformen:	Tafel, Folien, Besichtigung von Windkanalanlagen
Literatur:	<p>Eigenes Skript</p> <p>H. Eckelmann: Einführung in die Strömungsmesstechnik, Teubner, 1997</p> <p>W. Merzkirch: Flow Visualization, Academic Press, 1974</p> <p>Nitsche, W., Brunn, A.: Strömungsmesstechnik, Springer, 2006</p> <p>Raffel, Willert, Kompenhans: Particle Image Velocimetry, Springer, 2007</p>

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Technische Standardisierung / Normung
Semester:	2. oder 3.
Dozent(in):	Dr.-Ing. Bernd Hartlieb
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	90 h; 28 h Präsenzstudium, 62 h Selbststudium
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen:	Keine
Lernziele	<p>Kennen von technische, wirtschaftliche und rechtliche Bedeutung von Normung und Standardisierung. Die Strukturen der Normung (Wer ist an der Normungsarbeit wie beteiligt, inkl. innerbetriebliche Normung) sowie der Aufbau und Inhalt von Normen sind ihm bekannt.</p> <p>Umsetzung einfachen Normungsvorhaben in Normungsgremien und beurteilen der notwendigen Prozesse.</p> <p>Erkennen von überbetrieblichen Zusammenhängen im interdisziplinären Normungsprozess zwischen Betriebswirtschaft und Produktentwicklung.</p>
Inhalt:	<p>Standardisierung und Normung ist eine interdisziplinäre Aufgabe, die einerseits zur rationellen Betriebsführung und andererseits zum optimalen Marktzugang der im Unternehmen produzierten Produkte oder Dienstleistungen führt. Ferner ist die Normung ein wichtiges Mittel für die rechtliche Unbedenklichkeit von Produkten und Dienstleistungen im Markt (Produkthaftung, CE).</p> <p>Produkte und Dienstleistungen müssen in den heutigen globalisierten Märkten nicht nur ihre Funktionen sicher und preiswert erfüllen, sondern sind auch „unlösbar“ in Rationalisierungs-, Kompatibilitäts-, Qualitäts-, Sicherheits- und Informationsnetzwerke eingebunden.</p> <p>In der Vorlesung werden unter anderem mittels Vortrag, eigenen Problemanalysen, Moderationstechniken das „unbekannte Wesen“ Standardisierung erarbeitet.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung, Ausarbeitung
Medienformen:	
Literatur:	<p>B. Hartlieb, P. Kiehl und N. Müller.; Normung und Standardisierung. Berlin, Beuth Verlag, 2009</p> <p>Müller, N.; Schröder, B.; Hartlieb, B.; Normung für Kleinunternehmen aus Industrie und Handwerk; Buch, Beuth-Verlag 2012 ISBN 978-3-410-228-30-1</p>

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Turbulente Strömungen
Semester:	Sommersemester
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. habil. Gunther Brenner
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	2 SWS V; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	90 h; 28 h Präsenzstudium, 62 h Selbststudium
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen:	Vorausgesetzt werden die Kenntnisse der Vorlesungen Mechanik, Ingenieurmathematik und Strömungsmechanik 1
Lernziele	<p>Die Studierenden..</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kennen und erläutern die Eigenschaften und Erscheinungsformen turbulenter Strömungen - können aus den Schließungsannahmen die Ansätze zur Modellierung von Turbulenz herleiten und bewerten - können Modelle zur Berücksichtigung spezieller Strömungsregime (Wandgrenzschichten, Scherströmungen) beschreiben und erklären - können die Ansätze zur Turbulenzmodellierung und –berechnung erläutern - können eine Stabilitätsbetrachtung durchführen - können auf Basis der Grundgleichungen die statistische Beschreibung für Turbulenz herleiten <p>Das Phänomen der Turbulenz und turbulente Strömungen sind von besonders herausragender Bedeutung für fast alle technischen und natürlichen Strömungsprobleme. Die Vorlesung vermittelt einen Einblick in die grundlegenden Phänomene, Möglichkeiten der mathematischen Beschreibung und Modellierung der Turbulenz in der Strömungsmechanik. Das Modul vermittelt überwiegend Fach- und Methodenkompetenz.</p>
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in turbulente Strömungen: Phänomene, Eigenschaften, Technologische Aspekte und Beispiele 2. Grundgleichungen der Strömungsmechanik: Euler- und Navier-Stokes Gleichungen 3. Stabilität und Instabilität turbulenter Strömungen: Stabilitätsbetrachtung viskoser Scherströmungen, Orr Sommerfeld Analyse, Nichtlinearität und Chaos, laminar-turbulenter Übergang (Transition) 4. Statistische Beschreibung turbulenter Felder (Korrelationen, Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen, Momente) 5. Erscheinungsformen turbulenter Scherströmungen (Skalenbetrachtung, Energiespektren, Wärmetransport in Scherschichten, halbempirische Schließungsansätze für Grenzschichten) 6. Modellierung industrieller Strömungsprobleme 7. Möglichkeiten der direkten Simulation der Turbulenzmodellierung 8. Moderne Ansätze zur Berechnung turbulenter Strömungen (Lattice-Boltzmann, Smoothed Particle Hydrodynamics, LES, DES, SAS usw.)
Studien-Prüfungsleistungen	bis 10 Teilnehmer Seminarleistung (Vortrag zu ausgewählten Problemen turbulenter Strömungen), bis 35 Teilnehmer*innen mündliche Prüfung, sonst Klausur
Medienformen:	Skript, Tafel, Folien
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tennekes, Lumley, A first course in Turbulence. 2. Rotta, Turbulente Strömungen. 3. Bradshaw, An introduction to turbulence and its measurement.

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Verarbeitungstechnik neuzeitlicher Werkstoffe für Maschinenbau und Verfahrenstechnik
Semester:	Sommersemester
Dozent(in):	Dr.-Ing. R. Reiter
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	Vorlesung 3 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	
Lernziele	Die Studierenden können den Aufbau und die charakteristischen Eigenschaften neuzeitlicher Werkstoffe beschreiben. Sie sind in der Lage, die metallkundlichen Grundlagen auf die Einstellung der Werkstoffeeigenschaften zu übertragen. Sie können ableiten, welche Werkstoffeeigenschaften für welche betrieblichen Anforderungen erforderlich sind. Sie können die aus den Werkstoffeeigenschaften und den Einsatzbedingungen die Anforderungen an die Verarbeitungsprozesse ableiten
Inhalt:	Die Vorlesung "Verarbeitung neuzeitlicher Werkstoffe" geht schwerpunktmässig auf die fuegetechnische Verarbeitung moderner Konstruktions- und Funktionswerkstoffe sowie auf das Eigenschaftsprofil der Verbunde ein. Behandelt werden : <ul style="list-style-type: none"> - hoeher- und hochfeste Feinkornbaustaehle - Feinblechwerkstoffe - hopchlegierte Staehle - Nickelbasislegierungen - Aluminium- und Magnesiumlegierungen - Metall-Matrix-Verbundwerkstoffe - Ingenieurkeramiken Darueber hinaus wird die Herstellung von Mischverbindungen aus unterschiedlichen Werkstoffen (z.B. Aluminium-Stahl, Keramik-Metall) erlaeutert. An ausgewaehlten Praxisbeispielen aus dem Leichtbau, Druckbehaelterbau und der Chemieindustrie werden die Problemloesungen dargestellt.
Studien-Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung (45 min, Einzelprüfung) oder Klausur (90 min, bei > 50 Teilnehmer)
Medienformen:	Powerpoint Präsentation
Literatur:	-

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Verbrennungskraftmaschinen I
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. H. Schwarze
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	Vorlesung/Übung 3 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	
Lernziele	Nach dem Bestehen der Prüfung sollen HörerInnen dieser Vorlesung in der Lage sein, die in der Vorlesung besprochenen Sachverhalte und Herangehensweisen selbständig auf technische und motorische Fragestellungen übertragen zu können. Dazu gehören im Einzelnen: 1. Grundbegriffe, Methoden und Kenntnisse über thermische Hubkolbenmotoren und deren Funktion beschreiben können. 2. grundlegende Geschwindigkeits- und Beschleunigungsgleichungen im Triebwerk entwickeln können. 3. Grundlegende Auslegung der wichtigsten Konstruktionselemente durchführen können. 4. Energieumsatz und der Teilwirkungsgrade der thermischen Hubkolbenmaschine erarbeiten können. 5. grundlegende thermodynamische Zusammenhänge in der Maschine berechnen können. 6. Grundlagen der technischen Verbrennung erklären können.
Inhalt:	1. Einführung: Grundsätzlicher Aufbau von Kolbenmaschinen; Bauart, Brennverfahren, Ladungswechsel, Zylinderanordnung; Wirtschaftliche Bedeutung 2. Aufbau von Hubkolbenmaschinen: Kolbenweg, Kolbengeschwindigkeit, Kolbenbeschleunigung; Massenkräfte am Triebwerk; Gaskräfte am Kolben; Massenausgleich 3. Konstruktionselemente des Hubkolbenmotors: Die Pleuelstange; die Pleuellager; Pleuellagerbolzen; Pleuellagerbolzenbolzen; das Zylinderrohr; der Zylinderkopf; der Ventiltrieb; das Zylinder Pleuellagergehäuse; das Kühlsystem 4. Kenngrößen und thermodynamische Grundlagen: Mitteldruck und Leistung; Thermodynamische Grundlagen: Kreisprozesse; Energiebilanz des Motors 5. Grundlagen der motorischen Verbrennung: Der Ladungswechsel; der Verdichtungsprozess; die Verbrennung im Otto-Motor, die Verbrennung im Diesel-Motor
Studien-Prüfungsleistungen:	mündliche Prüfung (30 min.)
Medienformen:	Power Point
Literatur:	Skript Eduard Köhler Verbrennungsmotoren, 2. Auflage 2001 (ISBN 3-528-13108-X) K.-H. Küttner Kolbenmaschinen, 6. Auflage 1993 (ISBN 3-519-06344-1) Mollenhauer/ Grohe Handbuch Dieselmotoren, 3. Auflage 2007 Von Basshuysen/ Schäfer Handbuch Verrennungsmotoren, 2. Auflage 2002

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Verbrennungskraftmaschinen II
Semester:	Sommersemester
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. H. Schwarze
Sprache:	Deutsch
Lehrform / SWS:	Vorlesung/Übung 3 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	
Lernziele	<p>Nach dem Bestehen der Prüfung sollen HörerInnen dieser Vorlesung in der Lage sein, die in der Vorlesung besprochenen Sachverhalte und Herangehensweisen selbstständig auf technische und motorische Fragestellungen übertragen zu können. Dazu gehören im Einzelnen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Funktionsweise von Verbrennungsmotoren erklären können. 2. unterschiedliche Kraftstoffe und die Entstehung der giftigen Schadstoffe interpretieren können. 3. moderne Techniken zur Leistungssteigerung von thermischen Maschinen einstufen können. 4. zukünftige Techniken und alternative Motorenkonzepte gegenüberstellen können.
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Der Kraftstoff: Ottokraftstoffe; Diesekraftstoffe; Alternativen zum Kraftstoff aus Mineralöl 2. Das Einspritzsystem: Benzineinspritzsysteme; Direkteinspritzender Ottomotor; Kraftstoff-Einspritzsystem des Dieselmotors; Aufbau von Einspritzsystemen 3. Entstehung der Schadstoffe: Ottomotor; Dieselmotor; Einfluss des Betriebszustandes 4. Abgasbehandlung: Abgasreinigung beim Ottomotor; Abgasreinigung beim Dieselmotor 5. Die Aufladung: Aufladeverfahren; Leistungsgrenzen, Ladeluftkühlung 6. Zukünftige Techniken zur Erhöhung des motorischen Wirkungsgrades beim Ottomotor 7. Alternative Motorenkonzepte: Motoren auf Basis von Sekundärenergie; Motoren auf Basis der Primärenergieträger; Solarantrieb; Brennstoffzelle; Elektromotor; Hybride
Studien-Prüfungsleistungen:	mündliche Prüfung (30 min.)
Medienformen:	Power Point
Literatur:	<p>Skript</p> <p>duard Köhler Verbrennungsmotoren, 2. Auflage 2001 (ISBN 3-528-13108-X)</p> <p>K.-H. Küttner Kolbenmaschinen, 6. Auflage 1993 (ISBN 3-519-06344-1)</p> <p>Mollenhauer/ Grohe Handbuch Dieselmotoren, 3. Auflage 2007</p> <p>Von Basshuysen/ Schäfer Handbuch Verrennungsmotoren, 2. Auflage 2002</p>

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Simulation und Test in der Produktentwicklung
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Simulation und Test in der Produktentwicklung
Semester:	1.
Dozent(in):	Prof. A. Lohrengel
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau Studienrichtung Mechatronik
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Teilnehmer unbegrenzt, Projekt 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Technisches Zeichnen, Technische Mechanik I/II/III
Lernziele	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich abgeschlossen haben, sollten Sie in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> • Messverfahren zur Bestimmung der mechanischen Bauteilbeanspruchungen auszuwählen, anzuwenden und zu beurteilen • Sensoren entsprechend der zu erwartenden Beanspruchungsart auszuwählen, deren Ausrichtung und Anbringungsort festzulegen, die geeignete elektrische Beschaltung vorzunehmen und die gemessenen Signale kritisch zu diskutieren • maschinenakustische Gesetze wiederzugeben und anzuwenden. • akustische Meßtechnik auszuwählen und zu benutzen, • akustische Messungen an Bauteilen zu planen, durchzuführen, Ergebnisse zu interpretieren und Lösungen vorzuschlagen • Konstruktive Verbesserungsmaßnahmen zu erarbeiten
Kompetenzen	Kenntnisse, Fähigkeiten und Methodenkompetenz zur ingenieurwissenschaftlichen Analyse und Synthese von Produkten und Systemen
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die experimentelle Belastungs- und Beanspruchungsermittlung 2. Messprinzip, Aufbau und Empfindlichkeit des DMS 3. DMS-Installation 4. Signalverarbeitung 5. Störende Einflüsse beim Messen mit DMS 6. Dehnungen und Spannungen bei einachsiger Beanspruchung 7. Der zweiachsige Spannungszustand bei elastischer Verformung 8. Zustandsanalyse mit DMS-Rosetten 9. Anwendungsbeispiele aus der Praxis, Vergleichssimulationen mit FEM 10. Möglichkeiten zur experimentellen Ermittlung von Eigenspannungen mit DMS 11. Festigkeitshypothesen 12. Grundbegriffe der Schwingungsmessung und der technischen Akustik 13. Entstehung von Maschinenschwingungen/ -geräuschen, 14. Regelmessung, Geräuschemessung, Verfahrensübersicht, Vergleichssimulationen mit FEM 15. Konstruktionsrichtlinien, Bewertung von Maßnahmen, Regeln und Maßnahmen zur Schwingungs- und Geräuschkinderung im Maschinenbau

	insbesondere in Antriebssträngen.
Studien- Prüfungsleistungen:	In der Regel Klausur, Dauer 90 Minuten. In Ausnahmefällen bei weniger als 15 Studierenden mündliche Prüfung möglich. Dauer 30 Minuten
Medienformen:	Powerpoint, Tutorien
Literatur:	Skript

Studiengang	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung	Simulationsmethoden in den Ingenieurwissenschaften
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Simulationsmethoden in den Ingenieurwissenschaften
Semester:	1.
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. habil. Gunther Brenner
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht
Lehrform / SWS:	2 SWS V, 1 SWS Ü
Arbeitsaufwand:	120 h: 42 Präsenzstudium, 78 Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	Technische Mechanik I-II, Strömungsmechanik I, Technische Thermodynamik, Wärmeübertragung
Lernziele	<p>Die Studierenden..</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen und verstehen die Prinzipien physikalischer Modellbildung für diskrete und kontinuumsmechanische Systeme - kennen die mathematischen Grundlagen der Approximations- und Lösungsverfahren - können eine Fehlerbetrachtung durchführen - können unbekannte Problemstellungen analysieren und die behandelten Simulationsmethoden auf diese anwenden - können numerische Ergebnisse kritisch prüfen und anhand analytischer Lösungen verifizieren - können eine Problemstellung in begrenzter Zeit gemeinsam im Team und eigenständig bearbeiten, - können die numerischen Ergebnisse dieser Arbeit (im Team) visualisieren, präsentieren und kritisch mit Fachexpert*innen/der Allgemeinheit diskutieren
Kompetenzen	Vertiefte Kenntnisse im mathematisch-, natur- und ingenieurwissenschaftlichen Bereich zur Lösung komplexer Aufgabenstellungen
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Physikalische Modellbildung <ol style="list-style-type: none"> a. Diskrete Systeme b. Kontinuumsmechanische Systeme 2. Mathematische Grundlagen <ol style="list-style-type: none"> a. Approximations- und Lösungsverfahren b. Fehlerbetrachtung 3. Fallstudien <ol style="list-style-type: none"> a. Mechanische Festigkeitsanalyse (FEM) b. Thermische Analyse (FEM) c. Modalanalyse (FEM) d. Strömungsanalyse (CFD) e. Mehrkörpersimulation (MKS)

	4. Praktische Übungen als Projekt
Prüfung:	Mündliche Prüfung bei bis zu 35 Teilnehmer*innen, bei mehr als 35 Teilnehmer*innen Theoretische Arbeit
Medienformen:	Tafel, Folien, Skript
Literatur:	Munz, Westermann: Numerische Behandlung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen. Ein interaktives Lehrbuch für Ingenieure, Springer Verlag, 2006. Ferziger, Peric: Numerische Strömungsmechanik, Springer Verlag, 2008. Versteeg, Malalasekera: An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method, Pearson, 2007. Hibbeler: Technische Mechanik 1-3, 2006.

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Softwaretechnik
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Softwaretechnik
Semester:	2.
Dozent(in):	Prof. A. Rausch
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht Studienrichtung Mechatronik
Lehrform / SWS:	Vorlesung/Übung 4 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 56 h Präsenzstudium, 94 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Programmierkenntnisse (ideal wäre: Informatik I und/oder Programmierkurs)
Lernziele	<p>Software Engineering ist die zielorientierte Bereitstellung und Verwendung von systematischen, ingenieurmäßigen und quantifizierbaren Vorgehensweisen für Entwicklung, Betrieb, Wartung und Stilllegung von Softwarebasierten Systemen. Mit Schwerpunkt auf der Entwicklung werden in dieser Lehrveranstaltung verbreitete Vorgehensweisen anhand von Projektbeispielen im Zusammenhang vorgestellt.</p> <p>Die Studierenden können die Definitionen und die Terminologie, Methoden und Werkzeuge sowie die unterschiedlichen theoretischen sowie praktischen Herangehensweisen nennen und darstellen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sie beherrschen die Teilaspekte, und können diese einordnen, bewerten und anwenden. - Sie haben einen Überblick der verschiedenen Ansätze und können diese einordnen. - Sie kennen notwendige Voraussetzungen und dazu verwendete Technologien. - Sie beherrschen die wichtigsten Methoden & Verfahren und können diese anwenden. - Sie kennen exemplarische Szenarien und können diese darstellen, erklären und bewerten. - Sie sind in der Lage Probleme systematisch zu analysieren und Lösungsvorschläge zu entwickeln. <p>Neben den methodischen Lernzielen werden den Studierenden Teamfähigkeit, Kommunikation und Präsentation vermittelt.</p>
Kompetenzen	Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen
Inhalt:	<p>Zu Beginn werden Grundbegriffe der Softwaretechnik definiert und erläutert, bevor die Beschreibungssprachen UML und OCL thematisiert werden. Den Kern der Vorlesung bilden die objektorientierte Analyse inklusive des Requirements Engineerings, das objektorientierte Design und die objektorientierte Programmierung.</p> <p>Zur Absicherung der Qualität der dabei erarbeiteten (Teil-) Ergebnisse werden sowohl konstruktive Hilfestellungen als auch analytische Verfahren wie Reviews und Tests aufgezeigt.</p> <p>Neben dem Aufzeigen von agilen Methoden, wie z.B. SCRUM, wird anhand eines konkreten Vorgehensmodells aus der Praxis, dem V-Modell XT,</p>

	anschließend der Projektverlauf gezeichnet. Die Übungen bestehen aus Gruppenaufgaben (bis zu 3 Studenten)
Studien- Prüfungsleistungen:	Es werden studienbegleitende Prüfungsvorleistungen (Hausaufgaben, Präsenzübungen) verlangt. Die Prüfung erfolgt schriftlich (120 Minuten).
Medienformen:	Folien
Literatur:	<p>Ian Sommerville. Software Engineering. Pearson Studium. 2001.</p> <p>Helmut Balzert. Lehrbuch der Software-Technik 1/2. Spektrum Akademischer Verlag. 2000.</p> <p>Mario Jeckle, Chris Rupp, Jürgen Hahn, Barbara Zengler, Stefan Queins. UML Glasklar</p> <p>Christoph Kecker. UML 2: Das umfassende Handbuch (Galileo Computing)</p> <p>Martin Fowler, Kendall Scott. UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language</p> <p>Object Management Group: www.omg.org</p> <p>Gert Heinrich, Klaus Mairon. Objektorientierte Systemanalyse</p> <p>Ralf Wirdemann. Scrum mit User Stories</p> <p>Klaus Pohl: Requirements Engineering : Grundlagen, Prinzipien, Techniken</p> <p>Joachim Goll, Manfred Hausmann. Architektur. Und Entwurfsmuster der Softwaretechnik. Springer</p> <p>Erich Gamma et al.: Design Patterns</p>

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Strukturmechanik der Faserverbunde
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Strukturmechanik der Faserverbunde
Semester:	1.
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. D. Meiners
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht Studienrichtung Materialtechnik
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS, Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Materialwissenschaft, der Mathematik und der Technischen Mechanik
Lernziele	Es werden die Grundkenntnisse für die Durchführung und Deutung der Beschreibung (Modellierung) von Faserverbunden und den Ausgangsmaterialien mit Kontinuumsmechanik vermittelt. Im Detail werden Kenntnisse in der Laminatauslegung und im Festigkeitsnachweis und Versagensverhalten von Faserverbundwerkstoffen erläutert. Das Problem der Anisotropie ist verstanden und kann gezielt angewandt werden.
Kompetenzen	Kenntnisse, Fähigkeiten und Methodenkompetenz zur ingenieurwissenschaftlichen Analyse und Synthese von Produkten und Systemen
Inhalt:	Der Faserverbund und seine Ausgangsstoffe, Berechnung der Grundlagen, allgemein orthotrope Scheibe, allgemein orthotrope Platte, Analytische Berechnung der elastomechanischen Kopplung an ein- und mehrzelligen Kastenträgern, Isotensoidische Druckbehälter, Spannungsüberhöhung am Rand von Ausschnitten.
Studien-Prüfungsleistungen:	Die Lehrveranstaltung wird je nach Teilnehmeranzahl in einer 30-minütigen mündlichen Prüfung (< 15 Teilnehmer) oder auch einer 90minütiger Klausur (>= 15 Teilnehmer) abgeschlossen.
Medienformen:	Abrufbare Skripte, Tafel, Folien, Präsentationen
Literatur:	

Studiengang	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Systemidentifikation
Lehrveranstaltungen:	Systemidentifikation
Studiensemester:	3.
Dozent(in):	Tarasow, Alex
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflicht Studienrichtung Mechatronik
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS, Übung 1 SWS
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium; 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen	Empfohlen: Differential-/Integralrechnung und Matrizenrechnung
Lernziele:	Die Studierenden erlernen Methoden zur Ermittlung unbekannter Eigenschaften (z.B. Modellparameter) von linearen bzw. nichtlinearen Systemen
Kompetenzen	Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Systemidentifikation • Methoden zur Parameteridentifikation bei linearen bzw. nichtlinearen Systemen
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Festlegung von Prüfungsform (Klausur oder mündliche Prüfung) und Dauer gemäß der geltenden Prüfungsordnung, in der Regel mündliche Prüfung mit einer Dauer von 30 min
Medienformen:	Tafel, Beamer-Präsentation
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Unbehauen, H. (2011). Regelungstechnik III. Wiesbaden: Vieweg & Teubner. • Isermann, R., Münchhof, M. (2011). Identification of dynamic systems. Heidelberg: Springer. • Papageorgiou, M., Leibold, M., Buss, M. (2012). Optimierung. Berlin: Springer.

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Technische Schwingungslehre
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Technische Schwingungslehre
Semester:	1.
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Stefanie Retka
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht
Lehrform / SWS:	Vorlesung/Übung 2V/1Ü SWS, Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Technische Mechanik I-III, Mathematik I-III
Lernziele	<p>Wissen aus der Technischen Mechanik und Mathematik abrufen und abstrahieren</p> <p>verschiedene Methoden zur Berechnung von ungedämpften und gedämpften freien und erzwungenen Ein- und Mehrfreiheitsgradsystemen entwickeln und anwenden</p> <p>gegebene Systeme klassifizieren und lösen</p> <p>Ergebnisse in Hinblick auf die Bedeutung für das schwingfähige System interpretieren</p> <p>Reduktionsverfahren erproben und auswerten</p>
Kompetenzen	Vertiefte Kenntnisse im mathematisch-, natur- und ingenieurwissenschaftlichen Bereich zur Lösung komplexer Aufgabenstellungen
Inhalt:	<p>Gedämpfte und ungedämpfte fremderregte Einfreiheitsgradsysteme</p> <p>Harmonische und periodische Anregung</p> <p>Reibungseinflüsse bei schwingenden Systemen</p> <p>Energiebetrachtungen</p> <p>Gedämpfte und ungedämpfte fremderregte Mehrfreiheitsgradsysteme</p> <p>Modaltransformation</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Teilnehmer > 15: Klausur (120 Minuten)</p> <p>Teilnehmer < 15: mündliche Prüfung (30 Minuten, Einzelprüfung)</p>
Medienformen:	Tafel, Folien
Literatur:	<p>Skriptum zur Vorlesung</p> <p>Irretier: Grundlagen der Schwingungstechnik I und II, Vieweg Verlag, 2000</p> <p>Dresig/Holzweißig: Maschinendynamik, Springer, 2007</p>

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Technisches Englisch
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Technisches Englisch
Semester:	2.
Dozent(in):	Schulze-Bentrop
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht
Lehrform / SWS:	Vorlesung/ Übung 4 SWS, Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	120 h; 56 h Präsenzstudium, 64 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	Niveau: B 2 Mitglied der Hochschule Alle Studierenden, die einen Englischkurs belegen möchten, müssen an einem Einstufungstest teilnehmen.
Lernziele	<ol style="list-style-type: none"> 1. Die Studierenden lernen den Wortschatz des Fachgebiets kennen. 2. Sie lesen bzw. hören komplexe fachbezogene Texte. 3. Sie analysieren diese Fachtexte grammatikalisch sowie inhaltlich. 4. Sie äußern sich mündlich zu Themen des Fachgebiets und beteiligen sich aktiv an Fachgesprächen. 5. Sie verfassen kurze fachbezogene Texte.
Kompetenzen	Fähigkeit, in nationalen und internationalen Teams zu arbeiten und sicher zu kommunizieren
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lesen von Texten aus technischen Themenbereichen 2. Übungen zu Text- und Wortverständnis 3. Übungen zum Fachvokabular 4. Freies Sprechen 5. Grammatikalische Übungen 6. Schreibübungen
Studien-Prüfungsleistungen:	Klausur (90 Minuten)
Medienformen:	Lesematerial, Audio-CDs, Film
Literatur:	Ibbotson, Mark. <i>Cambridge English for Engineering</i> . Cambridge Professional English. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Werkstoffkunde der Metalle II
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Werkstoffkunde der Metalle II
Semester:	1. Oder 3.
Dozent(in):	Prof. L. Wagner
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht Studienrichtung Materialtechnik
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Keine
Lernziele	Nach erfolgreichem Abschluss kennen die Studierenden die Grundlagen des Festigkeitsverhaltens metallischer Werkstoffe unter monotoner und zyklischer Beanspruchung.
Kompetenzen	Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen
Inhalt:	Härtungsmechanismen und Schmidtsches Schubspannungsgesetz, Definition der Gleitverteilung, Ursachen inhomogener Gleitverteilung Einfluss der metallkundlichen Parameter Korngröße, Phasenabmessungen, Phasenmorphologie und -anordnung, plastische Vorverformung, Ausscheidungszustand auf die Gleitverteilung und das Versagensverhalten (Rissbildung, Rissausbreitung) metallischer Werkstoffe bei verschiedenen Beanspruchungsarten
Studien-Prüfungsleistungen:	mindestens 30 minütige mündliche Prüfung oder 90 minütige Klausur
Medienformen:	PowerPoint, Tafel
Literatur:	Vorlesungsskript Hornbogen: Werkstoffe, 10. Auflage Springer 2011

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Werkstoffkunde der Nichteisenmetalle
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Werkstoffkunde der Nichteisenmetalle
Semester:	1. oder 3.
Dozent(in):	Dr. M. Wollmann
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht Studienrichtung Materialtechnik
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Kenntnisse in Werkstoffkunde und Werkstofftechnik sowie in naturwissenschaftlichen Grundlagenfächern
Lernziele	<p>Kenntnisse über die wichtigsten Nichteisenmetalle, deren Legierungen, Verwendungen und Abgrenzung zu den Eisenwerkstoffen. Das erarbeitete Fachwissen dient insbesondere auch dem Erwerb von Entscheidungskompetenz im Hinblick auf die sinnvolle Verwendung der jeweiligen Werkstoffe. Hierbei sind nicht nur die individuellen Eigenschaftsprofile der jeweiligen Werkstoffe zu berücksichtigen, sondern die deren Nutzung auch an wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zu orientieren. Detaillwissen über die behandelten Werkstoffe ist demzufolge bei weitem nicht ausreichend. Die Verwendung muss im Kontext dargestellt werden. Dazu gehört auch zu erkennen, dass die Werkstoffe in der Regel Bestandteile von komplexen technischen Systemen sind und deren Verträglichkeit untereinander zu berücksichtigen ist. Zudem sind ökologische Rahmenbedingungen darzustellen. Hierzu gehört die Recyclierbarkeit und die grundsätzliche Umweltverträglichkeit.</p> <p>Kompetenz geht in diesem Zusammenhang über das fachliche Wissen hinaus. Studierende sollten nach dem erfolgreichen Abschluss der Lehrveranstaltung auch über Innovationskompetenz verfügen und Ideen entwickeln können, die dort, wo es wirtschaftlich und/oder ökologisch sinnvoll ist, Werkstoffsubstitutionen zu realisieren. Der Erwerb spezifischer Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen und ingenieurwissenschaftlichen Denkens gehören hierzu.</p>
Kompetenzen	Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen
Inhalt:	<p>Folgende Werkstoffe und deren Legierungen werden behandelt:</p> <p>Aluminium, Titan, Kupfer, Nickel, Magnesium, Zink, Zinn, Blei, Platin, Silber</p> <p>Die jeweiligen Werkstoffe werden im Hinblick auf ihre Bezeichnungssysteme, Besonderheiten, mechanische und physikalische Eigenschaften, Korrosionsverhalten im jeweiligen Anwendungsbereich, Verwendungsbereiche, technische Relevanz sowie Vorkommen, Herstellung und Recyclierbarkeit vorgestellt. Zu allen Werkstoffen werden Information bezüglich der Marktbedeutung und Substitutionsfähigkeit vorgestellt. Besonderer Wert wird</p>

	auch auf einen systematischen Überblick im Hinblick auf die unterschiedlichen Legierungsklassen gelegt.
Studien- Prüfungsleistungen:	mindestens 30 minütige mündliche Prüfung oder 90 minütige Klausur; bei geringen Teilnehmerzahlen (gleich kleiner acht) kann die Prüfung mündlich durchgeführt werden
Medienformen:	PowerPoint, Tafel
Literatur:	Präsentationsunterlagen; , ausgewählte Vorlesungstexte dieser Veranstaltung; Taschenbuch der Werkstoffe, Leipzig; Titan und Titanlegierungen, Weinheim; Kupfer, DKI Düsseldorf; Aluminium von innen, Aluminium-Verlag, Düsseldorf; Werkstoffkunde, Bargel/Schulze, Schroedel-Verlag Hannover; Magnesium Technology, Friedrich/Mordike, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg

Studiengang:	Master Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Werkstofftechnik
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Werkstofftechnik
Semester:	2.
Dozent(in):	Prof. L. Wagner, Dr. rer. nat. Manfred Wollmann
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht Studienrichtung Materialtechnik
Lehrform / SWS:	Vorlesung/ Übung 3 SWS, Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	150 h; 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	keine
Lernziele	<p>Die Studierenden erlernen die Erzeugung, den Aufbau, die Eigenschaftsprofile und die Anwendungsbereiche der wichtigsten metallischen Werkstoffe. Ein Schwerpunkt liegt hierbei in der Halbzeugherstellung und der technischen Verwendung. In diesem Zusammenhang sind nicht nur die individuellen Eigenschaftsprofile der jeweiligen Werkstoffe zu berücksichtigen, sondern deren Herstellung und Nutzung auch an wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zu orientieren. Studierende sollen mit ihrem erworbenen Wissen auch dazu befähigt sein ökologische Rahmenbedingungen bei der Herstellung und Nutzung der Werkstoffe zu erkennen. Auch müssen die Studierenden über das Wissen verfügen wie die Eigenschaftsprofile der Werkstoffe dem jeweiligen Anwendungszweck angepasst und optimiert werden können.</p> <p>Kompetenz geht in diesem Zusammenhang über das fachliche Wissen hinaus. Studierende sollten nach dem erfolgreichen Abschluss der Lehrveranstaltung auch über Innovationskompetenz verfügen und Ideen entwickeln können, die dort, wo es wirtschaftlich und/oder ökologisch sinnvoll ist, Werkstoffsubstitutionen oder Verfahrensverbesserungen zu realisieren. Der Erwerb spezifischer Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen und ingenieurwissenschaftlichen Denkens gehören hierzu</p>
Kompetenzen	Kenntnisse, Fähigkeiten und Methodenkompetenz zur ingenieurwissenschaftlichen Analyse und Synthese von Produkten und Systemen
Inhalt:	<p>Werkstoffe und Fertigung, Halbzeug und Bauteile, Urformen, Umformen, Trennen, Spanen und Schleifen, Fügen, Zustandsdiagramme am Beispiel technisch relevanter Werkstoffe, auftretende Phasen, eutektische, eutektoide und eutektoide Reaktionen, Technische Wärmebehandlung, Einteilung und Bezeichnungssysteme der Stähle</p> <p>Eisenwerkstoffe: Baustähle, Feinkornstähle, Mehrphasenstähle, Einsatzstähle, Nitrierstähle, Vergütungsstähle, warmfeste Stähle, Werkzeugstähle, korrosions- und zunderbeständige Stähle, Gusseisenwerkstoffe, Lamellares und sphärolitisches Gusseisen, Temperguss, Stahlguss: Gefügebau, Gebrauchseigenschaften, Anwendungen; Nichteisenmetalle: Werkstoffe auf</p>

	<p>Basis Al, Ti, Mg, Cu, Ni; Werkstoffaufbau: typische Legierungen, charakteristische Mikrostrukturen und Eigenschaften, Anwendungen, Werkstoffbeanspruchung</p> <p>Mechanische Oberflächenbehandlung: Kugelstrahlen und Festwalzen, Eigenschaftsänderungen im Oberflächenbereich, Auswirkungen auf Bauteileigenschaften, Schadensanalyse, Bruchflächenanalyse bei monotoner, zyklischer und statischer Beanspruchung, Einfluss von Werkstofffehlern, Bearbeitungsfehlern und Überbeanspruchung im Einsatz</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>mindestens 30 minütige mündliche Prüfung oder 90 minütige Klausur; bei geringen Teilnehmerzahlen (gleich kleiner acht) kann die Prüfung mündlich durchgeführt werden</p>
Medienformen:	<p>PowerPoint, Tafel</p>
Literatur:	<p>Vorlesungsskript</p> <p>Werkstofftechnik Teil 2: Anwendung, Wolfgang Bergmann 4. Auflage, Hanser-Verlag, 2009</p>