

# **Master of Science Maschinenbau Modulhandbuch**

**PO 2016**

Stand: 05. September 2024

Der Masterstudiengang Maschinenbau baut als zweiter universitärer Abschluss auf dem Bachelor of Science Maschinenbau oder auf einem gleichwertigen Abschluss auf.

Der Masterstudiengang ist konsekutiv und forschungsorientiert. Er befähigt damit zur Ausübung eines ingenieurtechnischen Berufs, insbesondere im Maschinenbau, mit ausgeprägtem Forschungsbezug. Die Regelstudienzeit, einschließlich Masterarbeit, beträgt 1,5 Jahre. Es sind insgesamt 90 ECTS Punkte zu erwerben.

Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs Maschinenbau

- ... verfügen über fundierte mathematisch-naturwissenschaftliche Kenntnisse als Grundlage der Ingenieurwissenschaften,
- ... haben ein vertieftes Verständnis der grundlegenden Zusammenhänge ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen und können diese den einzelnen Fachdisziplinen sicher zuordnen,
- ... können ingenieurwissenschaftliches Spezialwissen durch Wahl von Schwerpunkten und Vertiefungsfächern (Angewandte Mechanik, Automatisierung und Systemdynamik, Energie- und Prozesstechnik, Produktionstechnik und Arbeitswissenschaft, Werkstoffe und Konstruktion) anwenden,
- ... können Produkte, Prozesse oder Methoden erschaffen, die es zuvor nicht gegeben hat,
- ... sind befähigt, technische Problemstellungen aus der Praxis in eine von ihnen mit wissenschaftlichen Methoden zu lösende Fragestellung umzusetzen,
- ... sind in der Lage, die Grenzen des Faches zu erweitern und den Zusammenhang zwischen dem neuen und dem bisherigen Wissen herzustellen,
- ... sind in der Lage, komplexe Probleme bei angemessener Berücksichtigung der relevanten technologischen, ökonomischen und ökologischen Kriterien zu strukturieren,
- ... können Aussagen zu ihrem Fach kritisch hinterfragen und den eigenen Standpunkt vor Fachkollegen und Fachkolleginnen sowie Laien sicher vertreten,
- ... sind zur Kommunikation, möglichst auch in Englischer Sprache, befähigt und können ihre Arbeitsleistung in interdisziplinäre Arbeitsgruppen einbringen,
- ... sind in fortgeschrittenem Maße zu einer wissenschaftlichen Arbeitsweise befähigt,
- ... sind in der Lage, disziplinäre und interdisziplinäre Teams zu leiten,
- ... sind in der Lage, sich realistische und auch anspruchsvolle Ziele zu setzen, diese in einem angemessenen Zeitraum umzusetzen und die Ergebnisse und den Weg dorthin zu reflektieren,
- ... sind befähigt, ein Promotionsstudium aufzunehmen.
- ... sind mit Methoden des Projektmanagements, entsprechend dem Stand Ihres Wissens, vertraut,
- ... sind in der Lage, grundlegende Strategien des anwendungsbezogenen Methodentransfers anzuwenden,
- ... sind zur Kommunikation, möglichst auch in Englischer Sprache, befähigt und können ihre Arbeitsleistung in interdisziplinäre Arbeitsgruppen einbringen,
- ... sind in der Lage, ein technisches Masterstudium aufzunehmen.

## Inhaltsverzeichnis

Musterstudienplan für die Studiengänge Bachelor und Master Maschinenbau	9
Schwerpunkte im Master of Science Maschinenbau	10
Angewandte Mechanik .....	10
Automatisierung und Systemdynamik .....	10
Energie- und Prozesstechnik .....	10
Produktionstechnik und Arbeitswissenschaft .....	10
Werkstoffe und Konstruktion .....	10
Schlüsselkompetenzen	10
Pflichtmodule	11
FEM (Finite Element Methode) – Grundlagen und Anwendung .....	11
Finite Elemente Methode – Grundlage .....	13
Höhere Mathematik 4 – Numerische Mathematik für Ingenieure .....	15
Höhere Mathematik 4 – Stochastik für Ingenieure .....	17
Modellierung und Simulation – Analyse kontinuierlicher Systeme .....	19
Modellierung und Simulation – Modellgestützte Fabrikplanung .....	21
Schlüsselkompetenzen	23
Arbeits- und Organisationspsychologie 1 .....	24
Arbeits- und Organisationspsychologie 2 .....	26
Betriebliches Gesundheitsmanagement .....	28
Buddy-Programm Master .....	31
Der Ingenieur als Führungskraft 1 .....	33
Der Ingenieur als Führungskraft 2 .....	35
Energiepolitik .....	37
Energiewirtschaft .....	39
Grundlagen des gewerblichen Rechtsschutzes (Patente – Marken – Design) .....	41
Ideenwerkstatt MACHEN! .....	43
Ingenieure ohne Grenzen Challenge: Entwicklung nachhaltiger Produktlösungen .....	46
Leitung von Tutorien .....	48
Managing diversity, equity and inclusion .....	49
Mitarbeit im Schülerforschungszentrum Nordhessen SFN .....	51
Mitarbeit in studentischen Gremien .....	53
Qualitätsmanagement I – Grundlagen und Strategien .....	55
Qualitätsmanagement I – Übung .....	57
Qualitätsmanagement II – Konzepte und Methoden .....	59
Qualitätsmanagement II – Übung .....	61
Qualitätsmanagement Projektseminar – Anwendung des Qualitätsmanagements .....	63

Qualitätsmanagement Projektseminar – Grundlagen des Qualitätsmanagements .....	65
Speed Reading.....	67
Studienlotsen .....	69
Team- und Konfliktmanagement .....	71
Teamarbeit.....	73
Umweltwissenschaftliche Grundlagen für Ingenieure .....	75
Unternehmensgründung – ClimaTec!.....	77
Vektoranalysis .....	80
Wissenschaftskommunikation für Ingenieur*innen .....	82
Wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren .....	84
Workshop zur Leitung von Tutorien .....	86
<b>Wahlpflichtmodule</b> .....	<b>88</b>
Additive Fertigung .....	89
Anforderungsgerechte Bauteilgestaltung im Gussleichtbau .....	91
Angewandte Mehrkörperdynamik.....	93
Arbeitssystemgestaltung und Prozessergonomie 1 .....	96
Arbeitssystemgestaltung und Prozessergonomie 2 – praktische Anwendung .....	99
Arbeitswissenschaft.....	102
Assistenzsysteme .....	104
Ausgewählte Kapitel der Höheren Mechanik .....	106
Ausgewählte Themen zur Digitalen Produktions- und Logistikplanung.....	108
Auszüge aus der Analytischen Strömungsmechanik .....	110
Automatisierung und Systeme .....	112
Betriebliches Gesundheitsmanagement .....	114
Cases and Debates in Project Management and Transformation.....	117
Computational Intelligence in der Automatisierung .....	119
Dekarbonisierung von Unternehmen .....	121
Dekarbonisierung von Unternehmen .....	121
Einführung in das Innovationsmanagement .....	123
Einführung in die Mechatronik .....	125
Einführung in die Mehrkörperdynamik .....	127
Elastomere .....	129
Elektronenmikroskopie und Rastersondenmikroskopie (REM, TEM, AFM).....	131
Energetische Modellierung von Produktionsmaschinen .....	133
Energieeffiziente Produktion Vertiefung .....	135
Energieeffizienz in der Anwendung.....	137
Energiemanagementsysteme.....	139
Energiemonitoring in der Praxis (Messen, Verarbeiten, Überwachen).....	141
Energiemonitoringsysteme.....	143
Experimentelle Mechanik .....	145
Energiewandlungsverfahren .....	148
Ermittlung psychischer Belastung und Beanspruchung .....	150

Fahrzeugdynamik .....	153
Faserverbundwerkstoffe und deren Verarbeitungsverfahren .....	155
Festigkeit und Versagen von Konstruktionswerkstoffen .....	157
Formgedächtniswerkstoffe .....	159
Formula Student Competition .....	161
Forschungsseminar: Projektmanagement in der Digitalen Transformation .....	163
Fortgeschrittenenpraktikum Mess- und Automatisierungstechnik .....	165
Fügetechnische Fertigungsverfahren .....	166
Funktionale Oberflächentechnik in der Praxis .....	168
Gekoppelte Mehrfeldprobleme und multifunktionale Werkstoffe .....	170
Getriebetechnik .....	172
Gießereitechnik I – Automobil- und Fahrzeugguss (Gussleichtbau) .....	174
Gießereitechnik II – Maschinen- und Anlagenguss .....	176
Grundlagen Antriebsaggregate im Kraftfahrzeug .....	178
Grundlagen der Bereitstellung und energetischen Nutzung von Biomasse .....	180
Grundlagen und numerische Anwendungen der Bruchmechanik .....	183
Hochtemperaturwerkstoffe .....	185
Höhere Mathematik 4 – Numerische Mathematik für Ingenieure .....	187
Höhere Mathematik 4 – Stochastik für Ingenieure .....	189
Höhere Strömungsmechanik .....	191
Individuelle Leitsysteme .....	193
Industrielle Prozesswärme und Solarthermische Kraftwerke .....	195
Industrietransformation und Energiewende .....	197
Informationssysteme .....	200
Innovative Prozesskonzepte in der Umformtechnik – Fortgeschritten .....	202
Innovative Prozesskonzepte in der Umformtechnik – Basis .....	204
Klebeteknische Fertigungsverfahren .....	206
Kollektive Leitsysteme .....	208
Kolloquium zur Metallformgebung .....	210
Kontinuumsmechanik .....	212
Kunststofffügetechnik .....	214
Kunststoffprüfung .....	216
Kunststoffverarbeitung und Recycling 1 + 2 .....	218
LabVIEW – Grundlagen und Anwendung .....	220
Labor Deep Learning .....	222
Laborprojekt Presshärten – Herstellung von modernen Leichtbaukomponenten aus Stahl .....	224
Leichtmetalllegierungen .....	226
Lineare Schwingungen .....	228
Machine learning 4 Engineers: Regression .....	230
Management interorganisationaler Beziehungen .....	232
Maschinen- und Rotordynamik .....	234
Materialermüdung und Randschichteigenschaften .....	236

Materialflusssysteme .....	238
Materialien unter komplexen Belastungsbedingungen .....	240
Materials processing with ultrashort pulsed lasers.....	242
Materials Selection in Mechanical Design.....	244
Matlab – Grundlagen und Anwendungen .....	246
Mechatronische Systeme.....	248
Menschliche Zuverlässigkeit 1 – Analyse und Bewertung.....	250
Menschliche Zuverlässigkeit 2 – Resiliente Systemgestaltung.....	253
Mensch–Maschine–Systeme 1 .....	256
Mensch–Maschine–Systeme 1 (mit Seminarteil) .....	258
Mensch–Maschine–Systeme 2 .....	260
Mensch–Maschine–Systeme 2 (mit Seminarteil) .....	262
Mikroprozessortechnik und eingebettete Systeme 1 .....	264
Mikro– und Nanomechanik .....	266
Modellierung inelastischer Materialien .....	268
Modellierung und Simulation – Modellgestützte Fabrikplanung.....	270
Moderne Stahlwerkstoffe .....	272
Moderne thermo–mechanische Behandlungsverfahren .....	274
Modernes Druckgießen im Kontext von Industrie 4.0, Smart Technologies und praktischer Anwendung .....	276
Nanoidentierung.....	278
Nichtlineare Schwingungen .....	280
Numerical methods for partial differential equations .....	282
Numerische Berechnung und Simulation von Schweißvorgängen.....	284
Numerische Berechnung von Strömungen.....	286
Numerische Mechanik II .....	288
Oberseminar Mess– und Automatisierungstechnik .....	290
Optimale Versuchsplanung .....	292
Optimierungsverfahren .....	294
Pattern Recognition and Machine Learning I .....	296
Pattern Recognition and Machine Learning II .....	298
Personalführung .....	300
Planung innovativer Wärmeversorgungssysteme.....	302
Praktikum FIRST .....	304
Praktikum Gießereitechnik I: Automobil– und Fahrzeugguss (Gussleichtbau) .....	305
Praktikum Gießereitechnik II: Maschinen– und Anlagenguss .....	307
Praktikum Mensch–Maschine–Interaktion .....	309
Praktikum Numerische Simulation gießtechnologischer Prozesse für Leichtbauanwendungen.....	311
Praktikum Solarthermische Komponenten und Systeme .....	313
Praktikum Thermische Messtechnik .....	315
Presshärten, von der Theorie zur Anwendung .....	317
Process Computing.....	320

Produktions-/Innovationscontrolling .....	322
Projektarbeit Mess- und Automatisierungstechnik (Master) .....	324
Projektmanagement 1: Einführung und Grundlagen.....	326
Projektmanagement 2: Digitaler Wandel durch Projekte.....	328
Prozessmanagement 1 .....	330
Prozessmanagement 1 Übung.....	332
Prozessmanagement 2.....	334
Prozessmanagement 2 Übung.....	336
Qualitätssicherung in der Kunststoffverarbeitung .....	338
Qualitätssicherung in der Kunststoffverarbeitung – Praktikum.....	340
Rationelle Energienutzung in Gebäuden .....	342
Regelung zyklischer Prozesse in der Fahrzeugtechnik .....	345
Regelungstechnik: Zustandsraummethoden und Mehrgrößensysteme.....	347
Research Methods and Analytics in Project Studies .....	349
Schweißtechnik 1 .....	351
Schweißtechnik 2.....	353
Seminar Automatisierung.....	355
Seminar für mehrphasige Systeme und Transportprozesse .....	357
Seminar Umformtechniklabor.....	359
Sensorik für die Werkstoffwissenschaft .....	361
Signal- und Bildverarbeitung .....	363
Simulation innovativer Wärmeversorgungssysteme mit TRNSYS .....	365
Simulationsgestützte Steuerung vernetzter Systeme .....	367
Simulationsstudie zur Fabrikplanung .....	369
Softwareergonomie.....	371
Solarcampus – Projektstudium zur Energieeffizienz.....	373
Solarthermie und Solarthermische Kraftwerke .....	375
Strahltechnische Fertigungsverfahren.....	377
Strategic Project Management.....	379
Strömungsmesstechnik.....	381
Strukturmechanik der Flugtriebwerke.....	383
Such- und Optimierungsverfahren für die Automatisierungstechnik .....	385
Systemidentifikation .....	387
Systemzuverlässigkeit im Maschinenbau .....	389
Team- und Konfliktmanagement .....	391
Technische Anwendung der Kälte- und Wärmepumpentechnik .....	393
Technische Anwendung der Kälte- und Wärmepumpentechnik – Praktikum.....	395
Temporal and Spatial Data Mining.....	397
Tensoranalysis.....	399
Theoretische Schadensanalyse .....	401
Theoretische und experimentelle Betriebsfestigkeit.....	403
Thermodynamik der chemischen Reaktionen.....	405

Thermodynamik der Gemische.....	407
Transformative Industriepolitik und Energiewende .....	409
Tribologie.....	412
Tribologie Praktikum .....	414
Validierung von Finite-Elemente-Modellen.....	415
Versuchsplanung und Zuverlässigkeit .....	417
Versuchs- und Prüfstandstechnik .....	419
Wärmeübertragung 2 .....	421
Wärmeübertragung 2 – Praktikum .....	423
Werkstoffanalytik mit Röntgenstrahlen.....	425
Werkstoffkunde der Kunststoffe – Praktikum.....	427
Werkstoffkunde der Kunststoffe 1 .....	429
Werkstoffkunde der Kunststoffe 2.....	431
Wirbeldynamik.....	433
Wissensmanagement .....	435
Zeit- und Produktivitätsmanagement.....	437



## Modulhandbuch Master of Science Maschinenbau

## Musterstudienplan für die Studiengänge Bachelor und Master Maschinenbau

Semester		Modul																															Credits
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
SoSe	3 (10)	Mastermodul 30 CP Masterarbeit (3/4) und Kolloquium (1/4)																															Master of Science
WiSe	2 (9)	Modellierung und Simulation [*] 6 CP					Wahlpflichtmodule Spezialisierungsbereich [*] 21 CP																										
SoSe	1 (8)	Höhere Mathematik 4 [*] 6 CP					FEM (Finite Element Methode) [*] 6 CP					Wahlpflichtmodule Basisbereich [*] 12 CP															Schlüsselkompetenzen [*] 9 CP						
WiSe	7	Berufspraktische Studien (BPS) [*] 15 CP															Bachelormodul 15 CP (Bachelorarbeit 12 CP + Seminarvortrag 3 CP)																Hauptstudienphase  Bachelor of Science  Grundstudienphase
SoSe	6	Schlüsselkompetenzen [*] 12 CP	Mess- und Regelungstechnik mit Praktikum 7 CP		Physik 5 CP				FPMB 3 CP			Wahlpflichtmodule Basisbereich [*] 12 CP						Wahlpflichtmodule Spezialisierungsbereich [*] 18 CP									Semesterarbeit [*] 7 CP						
WiSe	5		Techn. Schwingungslehre 5 CP		Techn. Thermodynamik 2 5 CP																												
SoSe	4		Techn. Schwingungslehre 5 CP		Techn. Thermodynamik 1 6 CP				Strömungsmechanik 5 CP				Konstruktionstechnik 3 6 CP				FT 3 3 CP			Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauer 6 CP													
WiSe	3		Höhere Mathematik 3 6 CP				Technische Mechanik 3 7 CP					Konstruktionstechnik 2 6 CP					FT 2 3 CP			Werkstofftechnik mit Praktikum 8 CP													
SoSe	2		Höhere Mathematik 2 6 CP				Technische Mechanik 2 6 CP				Konstruktionstechnik 1 6 CP					FT 1 3 CP			EIPA 3 CP														
WiSe	1		Höhere Mathematik 1 6 CP				Technische Mechanik 1 6 CP				CAD 6 CP				Informationstechnik: Grundlagen der Programmierung 6 CP					Chemie 2 CP													
Nachweis eines Grundpraktikums, Mindestdauer 6 Wochen, empfohlen vor Studienbeginn (keine CP)																																	
Grundlagen Mathe/Naturwissenschaften										Fachübergreifende Fächer										Abkürzungen: EIPA – Einführung in die Projektarbeit + Mentorengespräch FPMB – Fortgeschrittenenpraktikum Maschinenbau													
Grundlagen Maschinenbau										Wahlpflichtbereich und Vertiefung																							
Anwendung Maschinenbau										Grundlagen Vertiefung																							

[\*]: Kann je nach Verfügbarkeit und individueller Studienplanung entweder im Wintersemester oder im Sommersemester absolviert werden. Datum: 11.07.2016

## **Schwerpunkte im Master of Science Maschinenbau**

**Angewandte Mechanik**

**Automatisierung und Systemdynamik**

**Energie- und Prozesstechnik**

**Produktionstechnik und Arbeitswissenschaft**

**Werkstoffe und Konstruktion**

Die aktuelle Liste der Wahlpflichtmodule finden Sie auf der Studiengangsseite <https://www.uni-kassel.de/uni/studium/maschinenbau-master/pruefungsordnung-und-modulhandbuch> unter der Prüfungsordnung 2015, Studienbeginn SS 2016.

## **Schlüsselkompetenzen**

Die aktuelle Liste der anrechenbaren Schlüsselkompetenzen finden Sie auf der Studiengangsseite <https://www.uni-kassel.de/uni/studium/maschinenbau-master/pruefungsordnung-und-modulhandbuch> unter der Prüfungsordnung 2015, Studienbeginn SS 2016.

**Hinweis zum Angebot des Internationalen Studienzentrums (ISZ) / Sprachenzentrum: Das Angebot des ISZ ist umfassend und vielseitig, was durch den FB 15 nachdrücklich unterstützt wird.**

**Bitte informieren Sie sich frühzeitig, ob und in welchem Umfang ihr geplantes und in der Liste aufgeführte Modul tatsächlich angeboten wird!**

## Pflichtmodule

### FEM (Finite Element Methode) – Grundlagen und Anwendung

#### Finite Element Methods – Basics and Applications

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	FEM (Finite Element Methode) – Grundlagen und Anwendung
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden verstehen die Methode der finiten Elemente und ihre Anwendung in Strukturmechanik und allgemeinen Feldproblemen. Die theoretischen und mathematischen Grundlagen der Methode werden vorgestellt und diskutiert. Die Studierenden erlernen in praktischen Beispielen die strukturierte Abarbeitung von komplexen Aufgaben mit Hilfe der FEM.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS Ü 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbetrachtungen an der Matrix–Steifigkeitsmethode;</li> <li>• Konzept der FEM;</li> <li>• Prinzip der virtuellen Arbeit und Galerkin–Methode;</li> <li>• Wahl der Ansatzfunktionen;</li> <li>• Gebietstransformation;</li> <li>• Numerische Integration;</li> <li>• Berechnung der Elementmatrix;</li> <li>• Zusammenbau der Gesamtmatrix;</li> <li>• Einbau der Randbedingungen;</li> <li>• Lösung des Gleichungssystems;</li> <li>• FEM in der Dynamik;</li> <li>• Kondensation und Reduktion;</li> <li>• FEM bei nichtlinearen Problemen – Kontakt;</li> <li>• Wärmeleitungsprobleme;</li> <li>• Grundregeln der praktischen Anwendung (Fehlerquellen, Elementierung, Vernetzung, Netzaufbau, Kompatibilität, Genauigkeit, Qualität eines Ergebnisses)</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	FEM (Finite Element Methode) – Grundlagen und Anwendung
<b>(Lehr–/ Lernformen) Lehr– und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übungen und Gruppendiskussionen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Technische Mechanik 1–3, Höhere Mathematik 1–3
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Empfohlen: Technische Mechanik 1–3, Höhere Mathematik 1–3

<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 2 SWS Ü (30 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	–
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Adrian Rienäcker
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Adrian Rienäcker
<b>Medienformen</b>	Vorlesungs- und Übungsfolien im PDF-Format
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betten, J.: Finite Elemente für Ingenieure I, II, Springer-Verlag, 1997</li> <li>• Klein, B.: FEM – Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau. Vieweg-Verlag, Wiesbaden, 8. Aufl., 2009</li> <li>• Zienkiewicz, O. C.: Methode der finiten Elemente. Hanser-Verlag, München, 2. Aufl., 1984</li> </ul>

## Finite Elemente Methode – Grundlage

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	PF-FEM-W2
<b>Modulname</b>	Finite Elemente Methode – Grundlagen
<b>Art des Moduls</b>	Pflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden können einfache und komplexe Bauteile oder Bauteilgruppen mit Hilfe der Methode der finiten Elemente berechnen. Sie verfügen über Kenntnisse gängiger FE-Techniken, wie sie im Berechnungswesen anzutreffen sind. Sie können die Güte von Näherungsergebnissen aus der finiten Elementmethode beurteilen und verfügen über Kompetenzen bei der Modellierung von komplizierten Bauteilen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS, HÜ 1 SWS, Ü 1SWS
<b>Lehrinhalte</b>	Starke und schwache Formen von Bilanzgleichungen Polynominterpolation und Ansatzfunktionen Konzept des Masterelements Numerische Integration Matrixrepräsentation Programmierung der Lehrinhalte
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Finite Elemente Methode – Grundlagen
<b>Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)</b>	Vorlesung, Hörsaalübungen, Rechnerübungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	
<b>Dauer des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Technische Mechanik 2, Höhere Mathematik 2 und 3
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.), 1 SWS HÜ (15 Std.), 1SWS Ü (15 Std), Selbststudium (120 Std.)
<b>Studienleistungen</b>	
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	
<b>Prüfungsleistungen</b>	Klausur 120 Min.

<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	6 cp
<b>Lehreinheit</b>	Maschinenbau
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr.-Ing. Kai Langenfeld
<b>Lehrende</b>	Dr.-Ing. Kai Langenfeld
<b>Medienformen</b>	• Folien • Tafelanschrieb • Skript
<b>Literatur</b>	<p>Hughes, T.J.R.: "The Finite Element Method", Prentice Hall, 1987.</p> <p>Zienkiewicz, O.C. und Taylor, R.L.: "The Finite Element Method", McGraw Hill, 1989.</p> <p>Bathe, K.-J.: "Finite Elemente Methoden", Springer Verlag, 1982.</p> <p>Link, M.: "Finite Elemente in Statik und Dynamik", Teubner Verlag, 2002.</p>

## Höhere Mathematik 4 – Numerische Mathematik für Ingenieure

### Numerical Mathematics for Engineers

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Höhere Mathematik 4 – Numerische Mathematik für Ingenieure
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden sind in der Lage, die mathematische Fachsprache im Rahmen der numerischen Mathematik angemessen zu verwenden. Die Studierenden können Inhalte aus verschiedenen Themenbereichen der numerischen Mathematik sinnvoll verknüpfen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 3 SWS HÜ 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren zur Lösung linearer und nicht linearer Gleichungssysteme</li> <li>• Interpolation</li> <li>• Numerische Integration</li> <li>• Numerische Methoden für Differentialgleichungen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Höhere Mathematik 4 – Numerische Mathematik für Ingenieure
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesungen, Hörsaalübungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflichtmodul</li> <li>• Wahlpflichtmodul</li> </ul> M. Sc. Mechatronik M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Fundierte Kenntnisse der Inhalte der Module Höhere Mathematik 1 und 2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Empfohlen: Fundierte Kenntnisse der Inhalte der Module Höhere Mathematik 1 und 2
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	3 SWS VL (45 Std.) 1 SWS HÜ (15 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Studienleistungen werden vom jeweiligen Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt.
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 120–180 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 10
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Andreas Meister
<b>Lehrende des Moduls</b>	Alle Dozenten des Institutes Mathematik
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafel</li> <li>• Beamer</li> <li>• elektronische Lernplattform</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hanke-Bourgeois: Grundlagen der Numerischen Mathematik und des wissenschaftlichen Rechnens</li> <li>• Plato: Numerische Mathematik kompakt</li> <li>• Köckler, Schwarz: Numerische Mathematik</li> <li>• Meister: Numerik linearer Gleichungssysteme</li> </ul>



## Höhere Mathematik 4 – Stochastik für Ingenieure

## Stochastics for Engineers

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Höhere Mathematik 4 – Stochastik für Ingenieure
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden beherrschen elementare stochastische Denkweisen. Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse in der stochastischen Modellierung und beherrschen die Grundlagen der Schätz- und Testtheorie. Die Studierenden sind in der Lage, eine statistische Software zu bedienen und anzuwenden.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS HÜ 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse in R und die Erzeugung von Zufallszahlen in R</li> <li>• Wahrscheinlichkeitsraum, Zufallsvariable, Verteilungsfunktion</li> <li>• Diskrete und stetige Verteilungen</li> <li>• Bedingte Wahrscheinlichkeiten, stochastische Unabhängigkeit</li> <li>• Erwartungswert, Varianz, Quantile</li> <li>• Gesetze der großen Zahlen</li> <li>• Kovarianz, Regression</li> <li>• Punktschätzungen</li> <li>• Erwartungstreue, Konsistenz, Maximum-Likelihood-Schätzungen</li> <li>• Tests bei Normalverteilung</li> <li>• Nichtparametrische Tests</li> <li>• Konfidenzintervalle</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Höhere Mathematik 4 – Stochastik für Ingenieure
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesungen, Übungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflichtmodul</li> <li>• Wahlpflichtmodul</li> </ul> M. Sc. Mechatronik M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Kenntnisse der Inhalte der Module Höhere Mathematik 1 und 2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Empfohlen: Kenntnisse der Inhalte der Module Höhere Mathematik 1 und 2
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 2 SWS HÜ (30 Std.) Selbststudium 120 Std.

<b>Studienleistungen</b>	Studienleistungen werden vom jeweiligen Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt.
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistungen Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 120–180 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 10
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Felix Lindner
<b>Lehrende des Moduls</b>	Alle Dozenten des Institutes Mathematik
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafel</li> <li>• Beamer</li> <li>• elektronische Lernplattform</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cramer, E. und Kamps, U. (2008). Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik. Springer, Berlin.</li> <li>• Dalgaard, P. (2002). Introductory Statistics with R. Springer, Berlin.</li> <li>• Krengel, U. (2000). Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. Vieweg, Braunschweig.</li> <li>• DIALEKT-Projekt (2002). Statistik interaktiv. Deskriptive Statistik. Springer, Berlin.</li> <li>• Moeschlin, O. (2003). Experimental Stochastics. Springer, Berlin.</li> <li>• Sachs, L., Hedderich, J. (2006). Angewandte Statistik. Methodensammlung mit R. Springer, Berlin.</li> <li>• R. Schlittgen (2005). Das Statistiklabor. Einführung und Benutzerhandbuch. Springer, Berlin.</li> <li>• Verzani, J. (2004). Using R for Introductory Statistics. Chapman &amp; Hall /CRC, London.</li> </ul>

**Modellierung und Simulation – Analyse kontinuierlicher Systeme**
**Modelling and Simulation – Analysis of continuous systems**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Modellierung und Simulation – Analyse kontinuierlicher Systeme
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden verfügen über vertiefende Kenntnisse zur Herleitung und Analyse mathematischer Modelle zur Anwendung auf Apparate und Prozesse im Maschinenbau. Sie sind in der Lage, reale Problemstellungen zu modellieren, dabei sinnvolle Vereinfachungen zu erkennen und durch Simulationen Vorhersagen zu extrahieren. Modellbildung und Simulation ist eine Kernkompetenz eines Entwicklungsingenieurs mit Masterabschluss.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 3 SWS HÜ 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die mathematische Modellbildung (Begriffe, Anwendungen, Herleitung und Analyse, Klassifizierung)</li> <li>• Kontinuierliche Modellierung und Simulation (gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen, Lösungsverfahren, Identifikation)</li> <li>• Anwendungsfelder (Regelungs- und Automatisierungstechnik, Mehrkörpersysteme, Strömungsmechanik)</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Modellierung und Simulation – Analyse kontinuierlicher Systeme
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung und Übung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik • Wahlpflichtmodul
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester, alternativ im Wintersemester: Modellierung und Simulation – Modellgestützte Fabrikplanung (Prof. Sigrid Wenzel)
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Höhere Mathematik 4
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Empfohlen: Höhere Mathematik 4
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	3 SWS VL (45 Std.) 1 SWS HÜ (15 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Studienleistungen werden vom jeweiligen Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt.
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistungen Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4

<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90–120 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Olaf Wünsch
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Olaf Wünsch und andere
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folien</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scherf, H.: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme. Oldenbourg Verlag, München, 2007</li> <li>• Bungartz, S. et. Al.: Modellbildung und Simulation: Eine anwendungsorientierte Einführung. Springer, Berlin, 2009</li> <li>• Kahlert, J.: Simulation technischer Systeme. Vieweg, Wiesbaden, 2004</li> <li>• Ljung, L.: System identification. PTR Prentice Hall, Upper Saddle River, 1999</li> </ul>

**Modellierung und Simulation – Modellgestützte Fabrikplanung**
**Modelling and Simulation – Model-based Factory Planning**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Modellierung und Simulation – Modellgestützte Fabrikplanung
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Durch das vermittelte Methodenwissen sind die Studierenden in der Lage, die Komplexität der ereignisdiskreten Simulation als modellgestützte Analyseverfahren zu verstehen, ihre Anwendbarkeit für eine konkrete Aufgabenstellung zu bewerten und sie in konkreten Fallbeispielen in der Fabrikplanung einzusetzen. Die Veranstaltung geht exemplarisch auch auf industrielle Anwendungen und aktuelle Forschungsthemen ein. Die Studierenden lernen die Erkenntnisse eigenständig auf ähnlich gelagerte Aufgabenfelder außerhalb der Fabrikplanung zu übertragen (Call-Center-Simulation, Supply Chain-Betrachtungen).
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS HÜ 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Die Veranstaltung umfasst den Einsatz der ereignisdiskreten Simulation bei der Planung von Produktions- und Logistikanlagen sowie die konkrete Anwendung eines am Markt eingesetzten Simulationswerkzeuges zur Durchführung kleiner Simulationsstudien. Folgende Themen werden im Einzelnen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• System- und modelltheoretische Grundlagen</li> <li>• Bediensysteme</li> <li>• analytische Berechnungsverfahren für ausgewählte Fragestellungen in der Fabrikplanung; Abgrenzung zu simulationsgestützten Verfahren</li> <li>• Stochastik: Wahrscheinlichkeitsbegriff, Zufallszahlen, diskrete und stetige Zufallsgrößen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Schätz- und Testverfahren, Fragen der Anwendung</li> <li>• Simulationsmethoden/Schedulingstrategien und Modellierungskonzepte</li> <li>• Vorgehensmodelle der Simulation: Konzeptuelles und formales Modell, Datenmanagement, Validierung und Verifikation, Experimentplanung, Ergebnisaufbereitung/-interpretation</li> <li>• Überblick über Simulationswerkzeuge in Produktion und Logistik</li> <li>• Beispiele für Industrieanwendungen, Grundregeln und Checklisten</li> </ul> <p>Die begleitenden Übungen dienen der praktischen Anwendung eines Simulationswerkzeuges. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Modellerstellung und der Analyse der Ergebnisse im Hinblick auf ein vorgegebenes Untersuchungsziel.</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Modellierung und Simulation – Modellgestützte Fabrikplanung
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übungen, Gruppenarbeit, Simulationsübungen am Rechner, Präsentationen, Gruppendiskussionen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflichtmodul</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahlpflichtmodul</li> </ul> M. Sc. Mechatronik M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester  alternativ im Sommersemester: Modellierung und Simulation – Analyse kontinuierlicher Systeme (Prof. Olaf Wunsch)
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Höhere Mathematik 4 – Stochastik für Ingenieure Materialflusssysteme
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Empfohlen: Höhere Mathematik 4 – Stochastik für Ingenieure
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 2 SWS HÜ (30 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Sigrid Wenzel
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Sigrid Wenzel
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafel</li> <li>• Rechner und Beamer</li> <li>• vorlesungsbegleitende Unterlagen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Die folgende Literaturliste stellt einen Auszug dar; sie wird jeweils zu Beginn der Veranstaltung aktualisiert und ergänzt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arnold, D.; Furmans, K.: Materialfluss in Logistiksystemen. Springer, Berlin, 2009.</li> <li>• Fahrmeir, L. et al: Statistik. Springer, Berlin, 2012.</li> <li>• Law, A.M.: Simulation Modeling and Analysis, McGraw-Hill, Boston, 2014.</li> <li>• Rabe, M.; Spieckermann, S.; Wenzel, S.: Verifikation und Validierung. VDI Springer, Berlin, 2008</li> <li>• VDI 3633, Simulation von Logistik-, Materialfluss- und Produktionssystemen. Beuth, Düsseldorf, Blatt 1 ff.</li> <li>• Wenzel et al.: Qualitätskriterien für die Simulation in Produktion und Logistik. VDI Springer, Berlin, 2008.</li> </ul>

### Schlüsselkompetenzen

Für Schlüsselkompetenzen gelten die Rahmenvorgaben für Schlüsselkompetenzen der Universität Kassel in der jeweils geltenden Fassung.

Insgesamt sind neun Credits als Leistungsnachweis zu erbringen. Aus welchem der oben genannten Kompetenzbereiche die Leistungsnachweise erbracht werden, obliegt der Entscheidung des/der Studierenden.

Für den Bereich Schlüsselkompetenzen müssen die zugehörigen Veranstaltungen der Liste entnommen werden, welche auf der Studiengangs-Homepage veröffentlicht ist.

Das Angebot des Sprachenzentrums ist ausschließlich der Liste der Schlüsselkompetenzen zu entnehmen, welche auf der Studiengangs-Homepage des Fachbereiches Maschinenbau veröffentlicht ist sowie der Homepage und den Veröffentlichungen des Sprachenzentrums:

<http://www.uni-kassel.de/einrichtungen/sprz/sprachenzentrum.html>

**Arbeits- und Organisationspsychologie 1**
**Work and Organizational Psychology 1**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Arbeits- und Organisationspsychologie 1
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden erkennen, dass technische Produkte, Produktionsabläufe und auch andere Prozesse innerhalb einer Organisation wesentlich durch eine menschengerechte Gestaltung der Arbeitsmittel und Arbeitsabläufe bestimmt sind. Den Studierenden ist die Bedeutung dieses Faktors bewusst und sie wissen, welche Grundlagen und Modellvorstellungen zur Analyse, Bewertung und Gestaltung menschlicher Arbeit zur Verfügung stehen müssen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	Gegenstand der Vorlesung sind die Ziele, Aufgaben sowie die theoretischen und methodischen Grundlagen der Arbeitspsychologie. Schwerpunkte sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergonomie und Arbeits- und Organisationspsychologie und deren historische Entwicklung</li> <li>• Informationsverarbeitung des Menschen</li> <li>• Mensch-Maschine-System und Systemergonomie</li> <li>• Arbeitsorganisation</li> <li>• Arbeitssystemgestaltung (Gestaltung der Arbeitsumgebung, Arbeitsplatz- und Arbeitsmittelgestaltung)</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Arbeits- und Organisationspsychologie 1
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz M. Ed. Wirtschaftspädagogik M. Sc. Psychologie M. Sc. Wirtschaft, Psychologie, Management
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 30 Std.



<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	–
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Oliver Sträter
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Oliver Sträter
<b>Medienformen</b>	Vorlesung
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frieling, E. &amp; Sonntag, K.-H. (1999) Arbeitspsychologie</li> <li>• Zimolong, B. &amp; Konrad, U. (2003; Eds.) Ingenieurspsychologie. Enzyklopädie der Psychologie. Hogrefe. Göttingen.</li> <li>• Sträter, O. (2005) Cognition and safety – An Integrated Approach to Systems Design and Performance Assessment. Ashgate. Aldershot.</li> <li>• Schmidtke, H. (1993) Ergonomie. Hanser. München.</li> </ul>

## Arbeits- und Organisationspsychologie 2

### Work and Organizational Psychology 2

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Arbeits- und Organisationspsychologie 2
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Lernprozesse und Arbeitsstrukturen stehen in modernen Unternehmen im Zentrum arbeitspsychologischen Handelns. Personelle Voraussetzungen der Mitarbeiter und Förderung durch geeignete Trainings- und Entwicklungsmaßnahmen sind ebenso von zentraler Bedeutung wie die Vermeidung negativer Beanspruchungsfolgen, wie Stress, Burnout oder Mobbing.</p> <p>Studierende verfügen über Kenntnisse von Konzepten humaner Arbeitsgestaltung.</p> <p>Die Vorlesung baut auf Arbeitspsychologie 1 auf.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Gegenstand der Vorlesung sind die organisatorischen Aspekte und Umsetzungen der theoretischen und methodischen Grundlagen der Arbeitspsychologie.</p> <p>Schwerpunkte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktionsgestaltung</li> <li>• Betriebsmanagement und Gesundheitsmanagement</li> <li>• Qualifikation &amp; Training (Personale Voraussetzungen und Kompetenzentwicklung)</li> <li>• Personalführung (Motivation und Führung) und Gruppenarbeit</li> <li>• Methoden der empirischen psychologischen zur Organisationsgestaltung</li> <li>• Strategien und Konzepte der psychologischen Arbeitsgestaltung</li> <li>• Konzepte der Humanisierung der Arbeitswelt</li> <li>• Makrostruktur von Arbeitsprozessen</li> <li>• Konzepte der Verhaltensschulung</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Arbeits- und Organisationspsychologie 2
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz M. Ed. Wirtschaftspädagogik M. Sc. Psychologie M. Sc. Wirtschaft, Psychologie, Management
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	Deutsch

<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Arbeits- und Organisationspsychologie 1
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 30 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	–
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Oliver Sträter
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Oliver Sträter
<b>Medienformen</b>	Vorlesung
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frieling, E. &amp; Sonntag, Kh. (1999). Lehrbuch Arbeitspsychologie. Bern: Huber.</li> <li>• Zimolong, B. &amp; Konrad, U. (2003; Eds.) Ingenieurspsychologie. Enzyklopädie der Psychologie. Hogrefe. Göttingen.</li> <li>• Schuler, H. (1995) (Hrsg.) Lehrbuch Organisationspsychologie. Hans Huber. Bern, Göttingen, Toronto, Seattle.</li> <li>• Reason, J. (1997) Managing the Risk of Organizational Accidents. Ashgate. Aldershot.</li> </ul>

## Betriebliches Gesundheitsmanagement

### Occupational Health Management

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Betriebliches Gesundheitsmanagement
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Dieses Kompaktseminar bietet die Möglichkeit zu erfahren, welche Maßnahmen ein Großunternehmen durchführt, um die Gesundheit der Arbeitnehmer zu fördern.</p> <p>Schwerpunkte liegen dabei auf dem Erfahrungsgewinn in den Bereichen Gefährdungsbeurteilung, Ergonomie und Gesundheitsförderung, die in den einzelnen Blockseminaren vertiefend behandelt und nachfolgend an praktischen Beispielen verdeutlicht werden.</p> <p>Die einzelnen Blockseminare werden jeweils mit ins Thema einführenden Referaten der Studenten beginnen (kurzes Referat etwa 5–10 Min., mit nachfolgender Diskussion. Eine Kurzfassung des Referates auf max. zwei Seiten soll den Seminarmitgliedern zur Verfügung gestellt werden. Anschließend werden die Seminarinhalte an ausgewählten Beispielen im Werk in der Praxis vertieft.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	S 2 SWS Blockveranstaltung
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Einführungsveranstaltung</p> <p>Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführender Vortrag zum betrieblichen</li> <li>• Gesundheitsmanagement</li> <li>• Diskussion</li> <li>• Vorstellung &amp; Verteilung der Referatsthemen</li> <li>• Klärung organisatorischer Fragen</li> </ul> <p>I Blockseminar</p> <p>Thema: Gefährdungsbeurteilung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• standardisierte Gefährdungsbeurteilung</li> <li>• Gefährdungen (allgemein)</li> <li>• ergonomische Bewertung</li> <li>• psychische Gefährdung</li> <li>• Büroarbeitsplätze</li> </ul> <p>praktischer Teil: Erstellen von Gefährdungsbeurteilungen für ausgewählte Arbeitsplätze</p> <p>II Blockseminar</p> <p>Thema: Ergonomie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzvorstellung Ergonomie</li> <li>• ergonomische Bewertungsverfahren</li> <li>• Bewertungsverfahren EAWS</li> <li>• Ergonomie im Produktentstehungsprozess</li> </ul> <p>praktischer Teil:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• exemplarische Bewertung von Arbeitsplätzen nach dem EAWS-Verfahren,</li> <li>• Erarbeiten eines Ergonomiekonzepts im Produktentstehungsprozess</li> </ul> <p>III Blockseminar</p>

	<p>Thema: Gesundheitsförderung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kognitive Gesundheit</li> <li>• körperliche Gesundheit</li> <li>• Möglichkeiten des Vorgesetzten</li> <li>• Möglichkeiten des Betriebs</li> </ul> <p>praktischer Teil: Erarbeiten eines Gesundheitsförderungskonzeptes unter Einbezug der Möglichkeiten vor Ort</p> <p>IV Blockseminar</p> <p>Thema: Gesamtkonzept betriebliches Gesundheitsmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rechtliche Grundlagen</li> <li>• Verantwortlichkeiten im Betrieb</li> <li>• Nutzen eines BGM</li> </ul> <p>praktischer Teil:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung eines Gesamtkonzepts in Kleingruppen</li> <li>• Betriebsbegehung unter Gesichtspunkten eines betrieblichen Gesundheitsmanagements</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Betriebliches Gesundheitsmanagement
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Blockveranstaltung, Gruppenarbeit, Gruppendiskussionen, Vorträge
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>B. Sc. Maschinenbau</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlüsselkompetenz</li> <li>• Wahlpflichtmodul</li> </ul> <p>B. Sc. Mechatronik</p> <p>M. Sc. Maschinenbau</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlüsselkompetenz</li> <li>• Wahlpflichtmodul</li> </ul> <p>M. Sc. Mechatronik</p> <p>B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen</p> <p>M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen</p>
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Semester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich, Teilnehmerzahl ist auf 15 beschränkt.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS S (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung
<b>Prüfungsleistung</b>	Präsentation und schriftliche Ausarbeitung

<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Oliver Sträter
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr. Andree Hillebrecht
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beck'sche Textausgaben Arbeitsschutzgesetze – Beck</li> <li>• Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)</li> <li>• Jährliche MAK– und BAT Werte–Liste VCH (DFG)</li> <li>• Florian/Stollenz Arbeitsmedizin aktuell – Gustav Fischer</li> <li>• Griefhahn Arbeitsmedizin – Enke</li> <li>• Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) Begründung von MAK Werten (9 Bände)</li> <li>• Fritze Die ärztliche Begutachtung – Steinkopf</li> <li>• Konietzko Dupuis – Handbuch der Arbeitsmedizin– eco med</li> <li>• Kühn Birett – Merkblätter Gefährlicher Arbeitsstoffe – eco med</li> <li>• Martin – Grundlagen der menschlichen Arbeitsgestaltung – bund Verlag</li> <li>• Opfermann/Streit – Arbeitsstätten (ArbStättV/ASR)</li> <li>• Reichel u. a. Grundlagen der Arbeitsmedizin – Kohlhammer</li> <li>• Sohnus/Florian – Handbuch Betriebsärztlicher Dienst– eco med</li> <li>• Valentin – Arbeitsmedizin (I+II) Thieme</li> <li>• Wichmann/Schlipköter – Handbuch der Umweltmedizin– eco med</li> </ul> <p>Zeitschriften:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin – Gentner Verlag</li> <li>• Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie Dr. Haefner</li> <li>• ErgoMed – Fachzeitschrift für die Arbeitsmedizinische Praxis Dr. Haefner</li> <li>• Umweltmedizin in Forschung und Praxis – eco med</li> </ul>

## Buddy-Programm Master

buddy program master

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Buddy-Programm Master
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden haben ihre Sozialkompetenz, Kommunikationskompetenz und Organisationskompetenz ausgebaut und gestärkt.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	PrM 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coaching und Mentoring für Erstsemesterstudierende,</li> <li>• Teilnahme an einem Vorbereitungsworkshop,</li> <li>• Teilnahme an Betreuungsmaßnahmen in der Einführungswoche,</li> <li>• Betreuung von Studienanfängern in Kleingruppen.</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Buddy-Programm Master
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Workshop, Gruppenarbeit
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M.Sc. Maschinenbau M.Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein bis zwei Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Ausgeprägte Sozialkompetenz
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Bachelorstudium an der Universität Kassel; Anmeldung erforderlich, Teilnehmerzahl ist begrenzt.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2–3 SWS PrM (30–45 Std.) Selbststudium 30 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Studienleistungen werden vom jeweiligen Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt und sind unbenotet. Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung
<b>Prüfungsleistung</b>	Abschlussbericht (5–10 Seiten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	1–3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekan
<b>Lehrende des Moduls</b>	Studiendekan
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	–





## Der Ingenieur als Führungskraft 1

### The Engineer as Manager 1

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Der Ingenieur als Führungskraft 1
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Einführung in die Führungslehre / Führungspsychologie. Die zwei Blockseminare (Der Ingenieur als Führungskraft 1 + 2) beschäftigen sich mit Grundlagenwissen zu den Bereichen: Kommunikation und Gruppendynamik. Die Seminare sind als Einstiegsveranstaltung angelegt, um den Teilnehmern den Bereich "Sozialkompetenz" systematisch zu erschliessen. Alle zwei Themen betreffen den beruflichen und den privaten Lebensbereich.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	S 2 SWS Blockveranstaltung
<b>Lehrinhalte</b>	Kommunikation (Teil 1): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sozialkompetenz/Fachkompetenz</li> <li>• Führungslehre – ist das möglich?</li> <li>• Sender-Empfänger-Problem</li> <li>• Vier Aspekte der Kommunikation</li> <li>• Fragetechnik und Gesprächsstile</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Der Ingenieur als Führungskraft 1
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Lehrgespräch, Gruppendiskussionen, Gruppenarbeit, Fallstudien, Rollenspiele, Demonstrationen, Videoeinsatz. Der Seminarverlauf ist so gestaltet, dass abwechselnd theoretische Erörterungen mit praktischen Übungen, Rollenspielen und Videoaufzeichnungen verbunden sind.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Die Seminare (Der Ingenieur als Führungskraft 1 + 2) bauen aufeinander auf, deshalb ist mit Teil 1 zu beginnen.
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich, Teilnehmerzahl ist auf 20 beschränkt.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS S (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung
<b>Prüfungsleistung</b>	

<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Honorarprofessor Dr. Ulrich Rieger
<b>Lehrende des Moduls</b>	Honorarprofessor Dr. Ulrich Rieger
<b>Medienformen</b>	Beamer, Videoaufzeichnungen
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schulz von Thun, Friedeman: miteinander reden: 1 – Störungen-Klärungen, rororo TB, ISBN 978-3-499-17489-6</li> <li>• Schulz von Thun F. u. a.: Miteinander reden von A bis Z, Lexikon der Kommunikationspsychologie, rororo TB, ISBN 978-499-62830-6</li> </ul>

## Der Ingenieur als Führungskraft 2

### The Engineer as Manager 2

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Der Ingenieur als Führungskraft 2
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Einführung in die Führungslehre / Führungspsychologie. Die zwei Blockseminare (Der Ingenieur als Führungskraft 1 + 2) beschäftigen sich mit Grundlagenwissen zu den Bereichen: Kommunikation und Gruppendynamik. Die Seminare sind als Einstiegsveranstaltung angelegt, um den Teilnehmern den Bereich "Sozialkompetenz" systematisch zu erschliessen. Alle zwei Themen betreffen den beruflichen und den privaten Lebensbereich.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	S 2 SWS Blockveranstaltung
<b>Lehrinhalte</b>	Gruppendynamik (Teil 2): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gruppenstrukturen und Gruppenprozesse</li> <li>• Gruppenleistung und Gruppenvorteil</li> <li>• Führungsstile (Steuerung von Gruppenprozessen)</li> <li>• Kompetenzstufen der Mitarbeiter</li> <li>• Steuerung von Arbeitsgesprächen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Der Ingenieur als Führungskraft 2
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Lehrgespräch, Gruppendiskussionen, Gruppenarbeit, Fallstudien, Rollenspiele, Demonstrationen, Videoeinsatz. Der Seminarverlauf ist so gestaltet, dass abwechselnd theoretische Erörterungen mit praktischen Übungen, Rollenspielen und Videoaufzeichnungen verbunden sind.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Die Seminare (Der Ingenieur als Führungskraft 1 + 2) bauen aufeinander auf, deshalb ist mit Teil 1 zu beginnen.
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich, Teilnehmerzahl ist auf 20 beschränkt.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS S (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung
<b>Prüfungsleistung</b>	

<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Honorarprofessor Dr. Ulrich Rieger
<b>Lehrende des Moduls</b>	Honorarprofessor Dr. Ulrich Rieger
<b>Medienformen</b>	Beamer, Videoaufzeichnungen
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piontkowski, Ursula: Einführung in die Psychologie sozialer Interaktion. ISBN 13-978-3486583267.</li> <li>• Thomas, Alexander: Grundriß der Sozialpsychologie, Band 2, Individuum-Gruppe-Gesellschaft. ISBN 3-8017-0407-6.</li> </ul>

**Energiepolitik**  
**Energy Policy**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Energiepolitik
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung energiepolitischer Grundlagen und Zusammenhänge auf nationaler und internationaler Ebene</li> <li>• Präsentationen von Vorträgen</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	S 1,5 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiepolitische Ziele,</li> <li>• Fördermaßnahmen für Regenerative Energien (Ordnungsrecht, Investitionszuschüsse, Zertifikate, Quoten),</li> <li>• Internationale Klimaschutzkonventionen,</li> <li>• EU-Richtlinien und Weißbücher,</li> <li>• Nationale und internationale Akteure und Interessensgruppen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Energiepolitik
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Seminar
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz M. Sc. Umweltingenieurwesen M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen re <sup>2</sup>
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich, Teilnehmerzahl ist auf 20 beschränkt.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	1,5 SWS S (23 Std.) Selbststudium 37 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung
<b>Prüfungsleistung</b>	Präsentation und Diskussion im Rahmen eines Seminarvortrages, kurze schriftliche Zusammenfassung der Ergebnisse.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	2 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Klaus Vajen

<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Klaus Vajen Dr. Justus Brans Dr. Martin Pehnt
<b>Medienformen</b>	PowerPoint-Präsentationen
<b>Literatur</b>	Aktuelle Studien zu den jeweils behandelten Themengebieten.

**Energiewirtschaft**  
**Energy Economy**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Energiewirtschaft
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Inhalte der Energieökonomik als Teilbereich der Ökonomik</li> <li>• Verständnis der zentralen Ausprägungen des Deutschen Energiesystems</li> <li>• Verständnis der Herausforderungen der konventionellen Energieversorgung wie auch der „Energiewende“</li> <li>• Verständnis der Vor- und Nachteile unterschiedlicher Instrumente der Umweltpolitik</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 1 SWS Blockveranstaltung
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Energieökonomik</li> <li>• Überblick über das Deutsche Energiesystem</li> <li>• Herausforderungen der konventionellen Energieversorgung</li> <li>• Energiewende in Deutschland und Europa</li> <li>• Funktionsprinzipien des Strommarktes</li> <li>• Ökonomische Instrumente der Umweltpolitik</li> <li>• Öl-Weltmarkt</li> <li>• Energienachfragemanagement</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Energiewirtschaft
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen re <sup>2</sup>
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	1 SWS VL (15 Std.) Selbststudium 15 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	–
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 20 Min.

<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	1 NT- Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Klaus Vajen
<b>Lehrende des Moduls</b>	S. Samadi
<b>Medienformen</b>	PowerPoint
<b>Literatur</b>	Vorlesungsfolien



## Grundlagen des gewerblichen Rechtsschutzes (Patente – Marken – Design)

### Industrial Property Fundamentals

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Grundlagen des gewerblichen Rechtsschutzes (Patente – Marken – Design)
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Vermittlung von Grundwissen auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS Blockveranstaltung
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patentrecht – deutsch/international</li> <li>• Gebrauchsmusterrecht – deutsch</li> <li>• Arbeitnehmererfinderrecht</li> <li>• Markenrecht – deutsch/international</li> <li>• Geschmacksmusterrecht – deutsch/international</li> <li>• Urheberrecht – Software-Schutz</li> <li>• sonstige Schutzrechte</li> </ul> <p>Einzelheiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung ins Thema</li> <li>• Patente/Gebrauchsmuster</li> <li>• Materielles Recht</li> <li>• Verfahrensrecht</li> <li>• Ansprüche formulieren</li> <li>• Durchsetzen von Schutzrechten</li> <li>• Arbeitnehmererfinderrecht</li> <li>• Patentrecherchen (PIZ)</li> <li>• Geschmacksmuster</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Grundlagen des gewerblichen Rechtsschutzes (Patente – Marken – Design)
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 30 Std.

<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	–
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	2 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Heike Krömker
<b>Lehrende des Moduls</b>	Claus-Dieter Hinz Robert Walther
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript</li> <li>• Rudolf Kraßer: Patentrecht: Lehr- und Handbuch, Beck Juristi-scher Verlag</li> </ul>

**Ideenwerkstatt MACHEN!**
**Idea developing by design thinking**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Ideenwerkstatt MACHEN!
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Schlüsselkompetenzen fachübergreifend</p> <p>Kompetenzbereiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachübergreifende Studien</li> <li>• Kommunikationskompetenz</li> <li>• Organisationskompetenz</li> <li>• Methodenkompetenz</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	S 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Die Ideenwerkstatt-MACHEN! ermöglicht den Studierenden neben dem Erlernen eines strukturierten Ideenfindungs- u. -entwicklungsprozesses, durch Selbstwirksamkeitserfahrungen den eigenen Stärken noch mehr zu vertrauen. Damit stellt das Seminar eine sinnvolle Vorbereitung auf zukünftige Projektvorhaben im Studium oder im Berufsleben dar. Die Studierenden lernen sich in multidisziplinären Teams zu bewähren, mit überraschenden Wendungen im Prozess umzugehen und vor Publikum ihre Idee zu präsentieren. Die Ideenwerkstatt-MACHEN! ermöglicht so, eigene Ideen zu entwickeln, die Umsetzung zu planen und zu erproben.</p> <p>Zu diesem Zweck wird zuerst ein Problemlösungsprozess entwickelt.</p> <p>Nach einer vielseitigen Sammlung von Daten in Form von Fakten, Beobachtungen, Erlebnissen und Meinungen formuliert jedes Team seine individuelle Aufgabenstellung und entwickelt darauf basierend Ideen, Konzepte und Alternativen.</p> <p>Anhand der Prototypen werden die Konzepte auf ihre Brauchbarkeit hin im Feldversuch empirisch untersucht.</p> <p>Zum Abschluss der Ideenwerkstatt werden die Ergebnisse vor einem ausgewählten Publikum präsentiert (Pitch) und hinsichtlich ihrer Machbarkeit und Umsetzbarkeit diskutiert.</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Ideenwerkstatt MACHEN!
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Präsenzstudium, Werkstatt, Projektmanagement, Kreativitätstechniken, Präsentationstechniken, interdisziplinäre Kommunikationstechniken
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>B. Sc. Maschinenbau</p> <p>B. Sc. Mechatronik</p> <p>M. Sc. Maschinenbau</p> <p>M. Sc. Mechatronik</p>
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Semester
<b>Sprache</b>	Deutsch oder Englisch

<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Neugier, Engagement, Offenheit, Experimentierfreude
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS S (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Es besteht bei allen Veranstaltungen Anwesenheitspflicht, da der aktiver Beitrag und das Feedback der Teilnehmer maßgeblich für das Gelingen dieser Veranstaltung ist.
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung
<b>Prüfungsleistung</b>	Abschlusspräsentation (Pitch) im Team der gemeinsam entwickelten Idee vor einer Jury und schriftliche Reflexion der Ideenwerkstatt (Ausarbeitung des Ideenpapiers); 3 Credits. Zusatzleistung: Schriftliche Reflexion des Teamentwicklungsprozesses oder der Präsentation; 1 Credit.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 – 4 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Forschungs- und Lehrzentrum für unternehmerisches Denken und Handeln
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Christian Martin, Sara von Garssen
<b>Lehrende des Moduls</b>	Diverse
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thoreau, Henry David: Walden oder Leben in den Wäldern. Zürich 1971</li> <li>• Carroll, Lewis: Alice im Wunderland. Augsburg, 2005</li> <li>• Fuller, Buckminster: Bedienungsanleitung für das Raumschiff Erde und andere Schriften. Hamburg 2010</li> <li>• Plattner, Hasso: Christoph Meinel ; Ulrich Weinberg: Design Thinking : Innovation lernen – Ideenwelten öffnen, München 2009</li> <li>• Pfeifer, Silvia: Lernen mit Portfolios : neue Wege des selbstgesteuerten Arbeitens in der Schule, Göttingen, 2007</li> <li>• Breuer, Angela Carmen: Das Portfolio im Unterricht : Theorie und Praxis im Spiegel des Konstruktivismus, Münster [u.a.], 2009</li> <li>• Bogner, Alexander: Experteninterviews : Theorien, Methoden, Anwendungsfelder, Wiesbaden, 2009</li> <li>• Plattner, Hasso: Design Thinking Research: Measuring Performance in Berlin, Heidelberg : Imprint: Springer, 2012</li> <li>• Osterwalder, Alexander: Business Model Generation: ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer, Frankfurt am Main [u.a.], 2011</li> <li>• Pigneur, Yves: Business Model You: Dein Leben – Deine Karriere – Dein Spiel, 1. Aufl. Frankfurt am Main, 2012</li> <li>• Mayer, Horst O.: Interview und schriftliche Befragung: Grundlagen und Methoden empirischer Sozialforschung, 6., überarb. Aufl., München : Oldenbourg, 2013</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pfeifer, Silvia: Lernen mit Portfolios: neue Wege des selbstgesteuerten Arbeitens in der Schule, Göttingen, 2007</li> <li>• Lenzen, Klaus-Dieter: Von H wie Hausarbeit bis P wie Portfolio; Kassel, 2005</li> </ul>
--	--

## Ingenieure ohne Grenzen Challenge: Entwicklung nachhaltiger Produktlösungen

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Ingenieure ohne Grenzen Challenge: Entwicklung nachhaltiger Produktlösungen
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden haben die Fähigkeit des koordinierten Arbeitens innerhalb eines technologischen Entwicklungsprojektes verbessert. Sie sind in der Lage, selbständig innerhalb von Teams zu arbeiten bzw. selbstständig Arbeitspakete und Problemlösungsansätze anhand einer vorgegebenen Problemstellung zu erarbeiten. Ziel ist es hierbei technische Lösungen für komplexe, nachhaltigkeitsbezogene Problemstellungen zu entwickeln. Dabei müssen kulturelle, regionale und ökonomische Aspekte berücksichtigt werden.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	S 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektarbeit</li> <li>• Praktische Anwendung des theoretischen Wissens</li> <li>• Erarbeitung von Problemlösungen an realen Fragestellungen</li> <li>• Sustainable Development Goals</li> <li>• Interkulturelle Kompetenzen</li> </ul> Teilnahme an nationalem Wettbewerb möglich
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Ingenieure ohne Grenzen Challenge: Entwicklung nachhaltiger Produktlösungen
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Teamarbeit, Projektarbeit, praktische Arbeiten (Prototypenbau), Gruppendiskussionen, Demonstrationen, Präsentationen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	Deutsch und Englisch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich, Teilnehmerzahl ist auf 15 beschränkt
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS S (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	–
<b>Prüfungsleistung</b>	Ausarbeitung eines Abschlussberichts mit Abschlusspräsentation

<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Hartmut Hetzler, Dr. Ing. Philipp Krooß
<b>Lehrende des Moduls</b>	M. Sc. Leoni Hübner, Dr. Daniel Koch
<b>Medienformen</b>	• Unterlagen zum Seminaranteil • Powerpoint • Moodle • (freiwillige Software: Creo, Catia, Solidworks, AutoCAD, Projektmanagementtools, etc.)
<b>Literatur</b>	–

**Leitung von Tutorien**
**Guidance of tutorials**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Leitung von Tutorien
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden haben die Fähigkeit, im Rahmen von Kleingruppen eigenes Wissen und erworbene Kenntnisse zu vermitteln. Sie verfügen über folgende Kompetenzen: Didaktik, Rhetorik, Präsentationstechnik.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Pr 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	Vorbereitung der Tutorien durch Vorbesprechung, Lösung von Übungsaufgaben o.Ä., Durchführung von Tutorien, Anleitung von Teilnehmern des Tutoriums bei der Bearbeitung von Übungsaufgaben.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Leitung von Tutorien
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Präsentationen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Semester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Fundierte Kenntnisse in dem betreffenden Fach, mindestens gute Note im betreffenden Modul
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS Pr (30 Std.) Selbststudium 30 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	–
<b>Prüfungsleistung</b>	Detaillierter Tätigkeitsnachweis
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	2 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekan
<b>Lehrende des Moduls</b>	Studiendekan
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	–



### Managing diversity, equity and inclusion

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Managing diversity, equity and inclusion
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Students have developed an understanding of diversity, equity and inclusion (DEI) in a corporate context. They are able to select and critically examine scientific studies and discussions on DEI and relate them to practical examples. Students who aim to work for or with corporate organisations will be able to recognise and apply the information discussed in this seminar.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	4 SWS Seminar
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Diversity management has moved quickly from being a niche topic to becoming an integral part of many corporate strategies. The course will give students an introduction to this multi-faceted approach. We will explore a different angle on diversity management and related concepts every week. This includes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- the history of diversity management and global workforce trends</li> <li>- relevant theories (e.g. similarity-attraction theory, self-categorization theory, social identity theory, upper echelons theory)</li> <li>- intersectionality</li> <li>- inequality in organisations</li> <li>- effects of diversity management</li> <li>- legitimizing diversity management (the business case vs. the moral case)</li> <li>- global and local approaches</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Managing diversity, equity and inclusion
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Seminar, Vorträge, Gruppendiskussion
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau, M. Sc. Mechatronik, M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz, M. Sc. Nachhaltiges Wirtschaften, M. Sc. Business Studies
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	WiSe oder SoSe je nach Ankündigung
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Teilnehmendenzahl ist auf 20 beschränkt
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Seminar 60 Std. Selbststudium 120 Std. (inkl. Prüfungsleistungen)
<b>Studienleistungen</b>	–

<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	–
<b>Prüfungsleistung</b>	Hausarbeit und Vortrag
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15 und Fachbereich 07
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Oliver Sträter, Prof. Dr. Stefan Gold
<b>Lehrende des Moduls</b>	Anna Schlüter
<b>Medienformen</b>	PowerPoint
<b>Literatur</b>	Die Literatur wird während des Seminars bekanntgegeben.

**Mitarbeit im Schülerforschungszentrum Nordhessen SFN**
**Participation at the „Schülerforschungszentrum Nordhessen“ (SFN)**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Mitarbeit im Schülerforschungszentrum Nordhessen SFN
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden haben ihre Sozialkompetenz, Kommunikationskompetenz und Organisationskompetenz ausgebaut und gestärkt. Sie sind in der Lage, komplexe Wissenschaftsthemen auf einfache Weise zu vermitteln und können Forschungsprojekte anleiten und betreuen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	PrM 2–4 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitarbeit bei der fachlichen Anleitung von Schülern,</li> <li>• Unterstützung von Schülern bei der Durchführung technisch-wissenschaftlicher Projekte,</li> <li>• Beratung von Schülern bei der Studienwahl.</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Mitarbeit im Schülerforschungszentrum Nordhessen SFN
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Gruppenarbeit, Gruppendiskussionen, Anleitung und Betreuung von Schülern, Bearbeitung von Forschungsthemen und –aufgaben
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B.Sc. Maschinenbau B.Sc. Mechatronik M.Sc. Maschinenbau M.Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Semester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Ausgeprägte Sozialkompetenz sowie Interesse an vielfältigen Forschungsthemen im MINT-Bereich
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Ab dem 2. Fachsemester Organisation und Anmeldung über den Studiendekan
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	30 Std. pro Credit
<b>Studienleistungen</b>	Aktive Mitarbeit im Schülerforschungszentrum
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung
<b>Prüfungsleistung</b>	Abschlussbericht (5–10 Seiten) und Tätigkeitsnachweis
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	2–4 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekan
<b>Lehrende des Moduls</b>	Studiendekan

<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	<a href="http://sfn-kassel.de/">http://sfn-kassel.de/</a>

**Mitarbeit in studentischen Gremien**
**Participation in student's committees**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Mitarbeit in studentischen Gremien
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden haben die Fähigkeit des koordinierten teamorientierten Arbeitens innerhalb eines Projektes. Sie verfügen über folgende Kompetenzen: Teamarbeit, Projektmanagement, organisatorische Fähigkeiten, Präsentationstechnik.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Pr 2–4 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	Vertretung studentischer Interessen gegenüber dem Fachbereich, Mitarbeit in akademischen Gremien wie Senat, Fachbereichsrat oder Prüfungsausschüssen, Tätigkeit als studentische Frauenbeauftragte, Organisation von Veranstaltungen, Mentorentätigkeit für jüngere Kommilitonen.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Mitarbeit in studentischen Gremien
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Gruppendiskussionen, Erörterungen, Präsentationen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Zwei Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Semester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	30 Std. pro Credit
<b>Studienleistungen</b>	Aktive Mitarbeit
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	–
<b>Prüfungsleistung</b>	Detaillierter Tätigkeitsnachweis (1 Credit/Semester; mind. 2 Semester)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	2–4 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekan
<b>Lehrende des Moduls</b>	Studiendekan
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	–



## Qualitätsmanagement I – Grundlagen und Strategien

### Quality Management I – Basics and Strategies

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Qualitätsmanagement I – Grundlagen und Strategien
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Veranstaltung Qualitätsmanagement I soll fundierte Kenntnisse und ein grundlegendes Verständnis der modernen Qualitätsstrategien und -prinzipien im Unternehmen vermitteln.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	In der Veranstaltung werden ausführlich die relevanten QM-Strategien und -prinzipien behandelt (z. B. TQM, Führung/Mitarbeiterorientierung, Kundenorientierung, Business Excellence, Qualität und Wirtschaftlichkeit, TPM, KVP, Null-Fehler-Produktion, Six Sigma). Dabei wird auf die Inhalte und die zu erzielenden Ergebnisse im Unternehmen eingegangen. Weiterhin wird die Bedeutung der einzelnen Strategien und Prinzipien für das Qualitätsmanagement im Unternehmen aufgezeigt. Insbesondere geht es um das vertiefende Kennenlernen von Zielen, Vorgehen und Nutzen bei deren Anwendung.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Qualitätsmanagement I – Grundlagen und Strategien
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik  B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	–
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 60 Min.

<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Robert Refflinghaus
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Robert Refflinghaus
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folienvortrag</li> <li>• Skript (ergänzend)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.



## Qualitätsmanagement I – Übung

### Quality Management I – Exercise

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Qualitätsmanagement I – Übung
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Veranstaltung Qualitätsmanagement-Vertiefungsübung soll den praktischen Einsatz von modernen Qualitätsmethoden im Unternehmen vermitteln.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Ü 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	In der Veranstaltung werden ausführlich relevante QM-Vorgehensweisen (z. B. QM-Dokumentation, Audits, Lieferantenbewertung) anhand von Beispielen behandelt. Dabei werden anhand von praktischen Übungsbeispielen die Inhalte und die zu erzielenden Ergebnisse verdeutlicht. Weiterhin wird dabei deren Bedeutung für das Qualitätsmanagement im Unternehmen aufgezeigt. Insbesondere geht es um das vertiefende Kennenlernen von Zielen, Vorgehen und Nutzen bei beim praktischen Einsatz.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Qualitätsmanagement I – Übung
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Übungen, Gruppenarbeit, Projektarbeit, Rechnerübungen, Simulationsübungen, Gruppendiskussionen, Fallstudien,
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik  B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	QM I
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Die Teilnehmerzahl ist auf 25 beschränkt.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS Ü (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	–
<b>Prüfungsleistung</b>	Bewertung von Übungsaufgaben, die in Kleingruppen bearbeitet werden

<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Robert Refflinghaus
<b>Lehrende des Moduls</b>	M. Sc. Christian Esser
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folienvortrag</li> <li>• Skript (ergänzend)</li> <li>• PC-Programme aus dem Bereich QM</li> <li>• Office-Tools</li> <li>• Flipcharts</li> <li>• Metaplantafeln</li> <li>• MindMap</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

## Qualitätsmanagement II – Konzepte und Methoden

### Quality Management II – Concepts and Methods

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Qualitätsmanagement II – Konzepte und Methoden
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Kenntnisse: grundlegendes Verständnis der modernen Qualitätskonzepte und –methoden im Unternehmen</p> <p>Fertigkeiten: Beurteilung von Einsatzmöglichkeiten und Nutzen von Qualitätskonzepten und –methoden im Unternehmensumfeld</p> <p>Kompetenzen: Anwendung von Qualitätskonzepten und –methoden auf Problemstellungen im Unternehmen</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	In der Veranstaltung werden ausführlich die relevanten QM-Konzepte und QM-Methoden behandelt (z. B. QFD, Problemlösungsmethoden, FMEA, DoE, Lieferantenmanagement, Q//M7). Dabei wird auf die Inhalte und die zu erzielenden Ergebnisse eingegangen. Weiterhin wird die Bedeutung der einzelnen Methoden für das Qualitätsmanagement im Unternehmen aufgezeigt. Insbesondere geht es um das vertiefende Kennenlernen von Zielen, Vorgehen und Nutzen bei der Methoden-Anwendung
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Qualitätsmanagement II – Konzepte und Methoden
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>B. Sc. Maschinenbau</p> <p>B. Sc. Mechatronik</p> <p>M. Sc. Maschinenbau</p> <p>M. Sc. Mechatronik</p> <p>B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen</p> <p>M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen</p>
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	QM I
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	–

<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 60 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Robert Refflinghaus
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Robert Refflinghaus
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folienvortrag</li> <li>• Skript (ergänzend)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

## Qualitätsmanagement II – Übung

### Quality Management II – exercise

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Qualitätsmanagement II – Übung
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Veranstaltung Qualitätsmanagement II – Übung soll den praktischen Einsatz von modernen Qualitätsmethoden im Unternehmen vermitteln
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Ü 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	In der Veranstaltung werden ausführlich relevante QM-Methoden (z. B. FMEA, QFD) anhand von Beispielen behandelt. Dabei werden anhand von praktischen Übungsbeispielen die Inhalte und die zu erzielenden Ergebnisse verdeutlicht. Weiterhin wird dabei deren Bedeutung für das Qualitätsmanagement im Unternehmen aufgezeigt. Insbesondere geht es um das vertiefende Kennenlernen von Zielen, Vorgehen und Nutzen bei beim praktischen Einsatz.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Qualitätsmanagement II – Übung
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Übungen, Gruppenarbeit, Projektarbeit, Rechnerübungen, Gruppendiskussionen, Fallstudien
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik  B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	QM II
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Die Teilnehmerzahl ist auf 25 beschränkt.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS Ü (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	–
<b>Prüfungsleistung</b>	Bewertung von Übungsaufgaben, die in Kleingruppen bearbeitet werden
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits

<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Robert Refflinghaus
<b>Lehrende des Moduls</b>	M. Sc. Christian Esser
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folienvortrag</li> <li>• Skript (ergänzend)</li> <li>• PC-Programme aus dem Bereich QM</li> <li>• Office-Tools</li> <li>• Flipcharts</li> <li>• Metaplantafeln</li> <li>• MindMap</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

**Qualitätsmanagement Projektseminar – Anwendung des Qualitätsmanagements**
**Quality Management Projectseminar – Application of Quality Management**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Qualitätsmanagement Projektseminar – Anwendung des Qualitätsmanagements
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbständige und eigenverantwortliche Informationsbeschaffung/ –recherche zu einer gegebenen Aufgabenstellung.</li> <li>• Planung und Ausgestaltung einzelner Arbeitsschritte</li> <li>• Nutzen von Qualitätsmanagement-Methoden und –Vorgehensweisen.</li> <li>• Erfahrungen mit Teamarbeit</li> <li>• Berichterstellung und Ergebnispräsentation</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	S 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennenlernen verschiedener Arbeitstechniken für die Planung und Durchführung von Projekten</li> <li>• Kennenlernen des praktischen Einsatzes von unterschiedlichen Qualitätsmanagement-Methoden und –Vorgehensweisen</li> <li>• Sichtung und Aufbereitung existierender Informationen zu einer gegebenen Aufgabenstellung im Bereich des Qualitätsmanagements</li> <li>• Analyse, Bewertung und Optimierung eines definierten Prozesses unter Einsatz von Qualitätsmanagement-Methoden und –Vorgehensweisen</li> <li>• Erarbeitung von QM-Maßnahmen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Qualitätsmanagement Projektseminar – Anwendung des Qualitätsmanagements
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Gruppenarbeit, Projektarbeit, praktische Arbeiten, Seminar, Präsentationen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik  B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	QM I + QM II ; Bereitschaft zur Teamarbeit und eigenverantwortliches Arbeiten
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich, Teilnehmerzahl ist auf 25 beschränkt.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS S (30 Std.) Selbststudium 60 Std.

<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung
<b>Prüfungsleistung</b>	Bewertung von Projektarbeit durch Zwischen-Präsentationen, End-Präsentation und Projektabschlussbericht in Kleingruppen
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Robert Refflinghaus
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Robert Refflinghaus
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folienvortrag</li> <li>• Script (ergänzend)</li> <li>• Office-Tools</li> <li>• Flipcharts</li> <li>• Metaplantafeln</li> <li>• MindMap</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.



## Qualitätsmanagement Projektseminar – Grundlagen des Qualitätsmanagements

### Quality Management Projectseminar – Basics of Quality Management

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Qualitätsmanagement Projektseminar – Grundlagen des Qualitätsmanagements
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbständige und eigenverantwortliche Informationsbeschaffung/ –recherche zu einer gegebenen Aufgabenstellung</li> <li>• Planung und Ausgestaltung einzelner Arbeitsschritte</li> <li>• Nutzen von Qualitätsmanagement-Methoden und –Vorgehensweisen</li> <li>• Erfahrungen mit Teamarbeit</li> <li>• Berichterstellung und Ergebnispräsentation</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	S 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennenlernen verschiedener Arbeitstechniken für die Planung und Durchführung von Projekten</li> <li>• Kennenlernen des praktischen Einsatzes von unterschiedlichen Qualitätsmanagement-Methoden und –Vorgehensweisen</li> <li>• Sichtung und Aufbereitung existierender Informationen zu einer gegebenen Aufgabenstellung im Bereich des Qualitätsmanagements</li> <li>• Analyse, Bewertung und Optimierung eines definierten Prozesses unter Einsatz von Qualitätsmanagement-Methoden und –Vorgehensweisen</li> <li>• Erarbeitung von QM-Maßnahmen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Qualitätsmanagement Projektseminar – Grundlagen des Qualitätsmanagements
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Gruppenarbeit, Projektarbeit, praktische Arbeiten, Seminar, Präsentationen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik  B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	QM I + QM II ; Bereitschaft zur Teamarbeit und eigenverantwortliches Arbeiten
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich, Teilnehmerzahl ist auf 25 beschränkt.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS S (30 Std.) Selbststudium 60 Std.

<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung
<b>Prüfungsleistung</b>	Bewertung von Projektarbeit durch Zwischen-Präsentationen, End-Präsentation und Projektabschlussbericht in Kleingruppen
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Robert Refflinghaus
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Robert Refflinghaus
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folienvortrag</li> <li>• Script (ergänzend)</li> <li>• Office-Tools</li> <li>• Flipcharts</li> <li>• Metaplantafeln</li> <li>• MindMap</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

## Speed Reading

### Speed Reading

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Speed Reading
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Kenntnisse: Kennen von Lesepraktiken, Lernmethoden, Zeitmanagement</p> <p>Fertigkeiten: kognitive und praktische Fertigkeiten in Bezug auf Schnelllesen</p> <p>Kompetenzen: Schnelles lesen, schnellere und bessere Texterfassung, effektives Lesen und Lernen, besseres Behalten von Informationen</p> <p>Lernziele: Lernziele sind die Steigerung der Lesegeschwindigkeit und die Erhöhung des Textverständnisses durch gezielte Übungen zum Abbau von Leseblockaden, Leseübungen und die Aneignung neuer Schnelllesetechniken. Außerdem soll durch die Vorstellung verschiedener Lernmethoden die Merkfähigkeit gesteigert werden.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	S 2 SWS Blockveranstaltung
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Nach der Einführung in theoretische Inhalte (Gehirnphysiologie, Lesegewohnheiten, Wahrnehmung von Informationen) werden im Seminarverlauf verschiedene Lesetechniken und -hilfen vorgestellt sowie Lese- und Blickübungen durchgeführt. Ein Lesetest zu Beginn stellt das eigene Lesetempo fest, das durch Leseübungen beschleunigt werden soll. Vorgestellt wird auch eine Übungseinheit der Lernsoftware „Speed Reading Trainer“. Um das Gelesene besser behalten zu können, werden die Informationsaufnahme und -speicherung im Gehirn anhand verschiedener Lernmethoden angesprochen.</p> <p>Lese- und Lernmanagement sind weitere Themen. Sie beinhalten ein gutes Zeitmanagement, das gezielte Nichtlesen, die Vor- und Nachbereitung, Umgebungsbedingungen beim Lesen, das selektive Lesen von Fachbüchern und die Frage, wie ich am besten Notizen mache.</p> <p>Im Wechsel zwischen theoretischen Inhalten und praktischen Übungen finden in jeder Veranstaltung Lese-, Koordinations-, Entspannungs-, Konzentrations- und Augenmuskelübungen statt.</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Speed Reading
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Übungen, Gruppenarbeit, Gruppendiskussionen, Erörterungen, Seminar, Blockveranstaltung, Präsentationen, Vorträge
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester

<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Gute Deutschkenntnisse
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS S (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung
<b>Prüfungsleistung</b>	Referat, Abschlusstest, Lese- und Lernnachweise
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	2 Credits
<b>Lehreinheit</b>	SCL
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Christiane Potzner
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr. Christiane Potzner
<b>Medienformen</b>	Präsentationen
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buzan, Tony (2007): Speed Reading. Schneller lesen. Mehr verstehen. Besser behalten. München. Wilhelm Goldmann.</li> </ul> Weitere Literatur wird im Seminar bekannt gegeben.

## Studienlotsen

### Study Guides

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Studienlotsen
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Im Studienlotsenprojekt stehen ehrenamtliches Engagement und Kommunikationskompetenzen im Vordergrund. Studierende lernen, selbstständig StudienanfängerInnen zu betreuen und zu beraten. TeilnehmerInnen des Projekts durchlaufen zu Projektbeginn eine Schulung, die zum Ziel hat, die Studienlotsen umfassend auf ihre Aufgaben und Rolle vorzubereiten. Darüber hinaus werden die Studienlotsen aktiv in das Projektmanagement eingebunden und sollen lernen, sich weitgehend selbst zu organisieren. Semesterbegleitend finden weitere Treffen statt, die vor allem dem Austausch unter den ProjektteilnehmerInnen dienen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	PrM 1,5 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationskompetenz (Gesprächsführung, Betreuung und Beratung)</li> <li>• Soziale Kompetenzen (Rollenreflexion und -verständnis, Lotsenprofil)</li> <li>• Organisationskompetenz (Planung und Durchführung von Veranstaltungen innerhalb des Projekts sowie der Betreuung der StudienanfängerInnen; eigenverantwortliche Mitgestaltung des Projekts)</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Studienlotsen
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Es wird eine Mischung unterschiedlicher Methoden genutzt, v.a.: Vortrag/Input, Gruppenarbeit und Austausch, selbstgesteuertes Lernen und Organisation.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Gute Kenntnisse über formalen und inhaltlichen Aufbau des Studiums
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Mind. 3. Fachsemester
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	1,5 SWS PrM (20 Std.) Selbststudium 40 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Aktive Teilnahme an den Veranstaltungen des Projekts

<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	–
<b>Prüfungsleistung</b>	Abgabe eines schriftlichen Leistungsnachweises
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	2 Credits
<b>Lehreinheit</b>	SCL
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Jacqueline Wendel
<b>Lehrende des Moduls</b>	Jacqueline Wendel
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	–

## Team- und Konfliktmanagement

### Team- and Conflict-Management

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Team- und Konfliktmanagement
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen die wesentlichen Grundlagen über Gruppenprozesse und Konflikte</li> <li>• lernen an praktischen Beispielen die verschiedenen Teamentwicklungsmöglichkeiten kennen (Übungen zur Teamentwicklung, evtl. Outdoor-Übungen, erlebnisorientierte Teamentwicklungsübungen)</li> <li>• lernen verschiedene Teamrollen kennen und können diese auf ihr eigenes Verhalten übertragen.</li> <li>• kennen die verschiedenen Arten von Konflikten und mögliche Konsequenzen.</li> <li>• wissen, warum Konflikte entstehen, durch welche Faktoren sie begünstigt werden und welche Eskalationsstufen es gibt.</li> <li>• kennen die verschiedenen Interventionsmethoden zum Konfliktmanagement.</li> <li>• lernen sich selbst im Umgang mit schwierigen und konflikthafter Situationen zu reflektieren.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	S 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>In dem Seminar werden theoretische Grundlagen und praktische Aspekte zur Teamentwicklung und zum Konfliktmanagement sowie zur Kommunikation in Arbeitsgruppen/Teams anhand von Vorträgen und Referaten vermittelt und durch Übungen/Diskussionen vertieft.</p> <p>Methoden des Konfliktmanagements wie z. B. Moderation, Coaching, Teamtraining, Verhandlung, Mediation werden thematisiert und durch praktische Übungen vertieft. Diskutiert werden Aspekte wie z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist ein Team? Welche Teamphasen gibt es? Führung von Teams.</li> <li>• Welche Teamrollen gibt es?</li> <li>• Was bedeutet Teamleistung, -dynamik, und -kohäsion?</li> <li>• Beispiele von Teamarbeit in der Praxis.</li> <li>• Was ist ein Konflikt? Was sind Besonderheiten sozialer Konflikte?</li> <li>• Welche Arten von Konflikten gibt es, welche Typologien eignen sich zur Klassifizierung und als Grundlage der Diagnose?</li> <li>• Wie und warum entstehen Konflikte?</li> <li>• Wie können Konflikte analysiert, bearbeitet und/oder vermieden werden? Ansätze zum kurativen und präventiven Konfliktmanagement</li> </ul> <p>Theoretische und praktische Kenntnisse über Teams sowie über Konflikte (Hintergründe, Arten, Formen, Eskalationsstufen, Konfliktanalyse, Konfliktlösung und -prävention)</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Team- und Konfliktmanagement
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Seminar und Übungen

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau • Schlüsselkompetenz B. Sc. Mechatronik • Schlüsselkompetenz M.Sc. Maschinenbau • Schlüsselkompetenz • Wahlpflichtmodul M.Sc. Mechatronik • Schlüsselkompetenz M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Personalführung, Arbeits- und Organisationspsychologie 2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich. Teilnehmerzahl ist auf 15 beschränkt.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS S (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Aktive Mitarbeit; Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung 90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Oliver Sträter
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Oliver Sträter
<b>Medienformen</b>	Metaplan, Flipchart, Beamer, PC, Multimodale Interaktion
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glasl (2004) Konfliktmanagement: Ein Handbuch für Führungskräfte, Beraterinnen und Berater. 8te Auflage. Haupt-Verlag.</li> <li>• Berkel (2008): Konflikttraining: Konflikte verstehen, analysieren, bewältigen. 9te Auflage. Verlag Recht und Wirtschaft.</li> <li>• Vopel (2008). Kreative Konfliktlösung. 3te Auflage: Iskopress</li> <li>• Meier (2005) Wege zur erfolgreichen Teamentwicklung. Überarbeitete Neuauflage 2005. SolutionSurfers</li> <li>• Steinmann/Schreyögg (2005) Management – Grundlagen der Unternehmensführung, Konzepte, Funktionen, Fallstudien. 6. Auflage</li> <li>• Rosenstiel (2007) Grundlagen der Organisationspsychologie, 6. Auflage</li> <li>• Kunz (1996) Teamaktionen: Ein Leitfaden für kreative Projektarbeit. Campus Verlag</li> </ul>



## Teamarbeit

### Teamwork

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Teamarbeit
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden erlernen mit Hilfe externer Experten Problemlösungsmethoden im Team, u.a. Design-Thinking, und die Fähigkeit Problemstellungen im Team zu erarbeiten und zu managen. Das Erlernete wird anhand praktischer Arbeiten geübt und befähigt die Studierenden erfolgreich in einem Team zu arbeiten.</p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Rollenzuteilung im Team klären und einhalten,</li> <li>• die Kommunikation im Team gestalten, wahrnehmen und steuern,</li> <li>• organisatorische Aufgaben und Führungsverantwortung übernehmen,</li> <li>• die Dynamik eines Teams erkennen und gestalten,</li> <li>• Problemzusammenhänge verstehen und Lösungsalternativen entwickeln,</li> <li>• Konflikte im Team erkennen und lösen,</li> <li>• Teamarbeit in Stresssituationen bewältigen.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	PS 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Design-Thinking</li> <li>• Teamorganisation</li> <li>• Teammanagement</li> <li>• Rollenverhalten</li> <li>• Kommunikationsverhalten</li> <li>• Konflikt-Verhalten</li> <li>• Umgang mit Emotionen.</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Teamarbeit
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Aktive Mitarbeit im RoboCup-Team CarpeNoctem, Gruppendiskussionen, begleitende Vorträge durch externe Experten, aktive Vorbereitung und Durchführung der Teilnahme an internationalen RoboCup-Turnieren
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Semester
<b>Sprache</b>	bilingual
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich, Teilnehmerzahl ist auf 16 beschränkt.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS PS (30 Std.) Selbststudium 60 Std.

<b>Studienleistungen</b>	Teilnahme an selbst organisierter Gruppenarbeit, KickOff-Workshop (praktische Übungen im Kolloquium)
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	–
<b>Prüfungsleistung</b>	Projektarbeit, mündliche Prüfung (10 Minuten) und Abschlussbericht (ca. 10 Seiten/ Gruppe)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 16
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Kurt Geihs
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Kurt Geihs
<b>Medienformen</b>	Folien, Tafel
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Ebeldinger, Thomas Range; Durch die Decke denken – Design-Thinking in der Praxis, Redline (2013)</li> <li>• Cornelia Edding, Karl Schattenhofer; Einführung in die Teamarbeit; Carl Auer Verlag (2012)</li> <li>• Nigel Cross; Designerly Ways of Knowing; Wiley (2006)</li> </ul>

## Umweltwissenschaftliche Grundlagen für Ingenieure

### Fundamentals of environmental sciences for engineers

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Umweltwissenschaftliche Grundlagen für Ingenieure
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von Kenntnissen über die grundlegenden Prinzipien der Umweltwissenschaften. Es werden insbesondere die Bereiche Wasser, Klima, Böden und terrestrische Ökosysteme behandelt. Dabei liegt der Schwerpunkt auf einer integrativen Betrachtung von naturwissenschaftlichen Aspekten und der anthropogenen Beeinflussung von Umweltgütern.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p><b>Thema Wasser:</b> Der hydrologische Kreislauf, Nutzung von Wasserressourcen und Auswirkungen auf Wasserqualität.</p> <p><b>Thema Klimasystem der Erde und Klimawandel:</b> Die Atmosphäre der Erde, Klima und Wetter, Auswirkungen des Klimawandels und Strategien zum Umgang mit dem Klimawandel</p> <p><b>Thema Böden und Landnutzung:</b> Grundlagen der Bodenkunde, Bodenfunktionen, Landnutzungsänderungen und deren Umweltfolgen</p> <p><b>Thema terrestrische Ökosysteme:</b> Biodiversität, Ökosysteme, Ökosystemdienstleistungen</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Umweltwissenschaftliche Grundlagen für Ingenieure
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz B. Sc. Umweltingenieurwesen B.Sc. Informatik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Interesse an der systemorientierten Betrachtung von Umweltproblemen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS Vorlesung (30 Std.) Selbststudium 60 Std.

<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	–
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 45 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 16
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr.–Ing. Rüdiger Schaldach
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Dr.–Ing. Rüdiger Schaldach
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Powerpoint-Präsentationen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begon, M., Harper, C.R., Townsend, J.L., 2014. Ökologie. Springer Spektrum.</li> <li>• Blume, H.–O., Scheffer, F., 2010. Scheffer/Schachtschabel – Lehrbuch der Bodenkunde. Spektrum Akademischer Verlag.</li> <li>• Costanza et al., 2001. Einführung in die ökologische Ökonomik. UTB Wissenschaft.</li> <li>• Heinrich, D., Hergt, M. (1998) dtv – Atlas Ökologie. Dtv.</li> <li>• Kraus, D., Ebel, U., 2003. Risiko Wetter. Springer Verlag.</li> <li>• Steinhardt, U., 2011. Lehrbuch der Landschaftsökologie. Spektrum Akademischer Verlag.</li> </ul>

## Unternehmensgründung – ClimaTec!

### Startup ClimaTec!

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	<b>Unternehmensgründung – ClimaTec!</b>
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Ziel ist es dabei, reale Gründungsideen im Bereich Klimaschutz–Klimaanpassung – Nachhaltigkeit in Teams bis hin zum Pitch vor einer fachkundigen Jury als Abschlussleistung zu entwickeln. Die wesentlichen Grundlagen der Unternehmensgründung werden vermittelt, die Studierenden wenden diese in Gruppen praktisch an, erstellen einen Businessplan und präsentieren ihre Ergebnisse als Pitch. Durch die Veranstaltung werden wichtige Kompetenzen wie effektives Arbeiten in Gruppen, Präsentationstechniken, Grundlagen effektiver Kommunikation und selbständiges Lernen gefördert.</p> <p>Die Gründungsideen für die Lehrveranstaltungen orientieren sich an diesen Schwerpunkten, um diese zu unterstützen.</p>
<b>Lehrveranstaltungsart</b>	Seminar, 4 SWS (3–6 ECTS)
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Die Veranstaltung gliedert sich in die vier bzw. fünf Teilbereiche:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen und „Handwerkszeug“ Dazu zählen die Themen Finanzen und Finanzierung, Recht sowie die Erstellung eines Businessplans.</li> <li>2. Gründer berichten Es werden verschiedene „Gründungsgeschichten“ von Gründern präsentiert und diese Fallstudien analysiert. Ein Bestandteil ist hierbei auch die Analyse von gescheiterten Vorhaben und der Umgang damit.</li> <li>3. Erstellen Businessplan (5Tage, 24h) mit Betreuung Innerhalb von fünf Tagen (freie Zeiteinteilung) erarbeiten Teams (2–4 Studierende) einen Businessplan für konkrete Aufgaben mit kontinuierlicher Betreuung durch Coaches.</li> <li>4. Pitch vor fachkundiger Jury mit Prämierung Abschließende Präsentation des Businessplans als Pitch (10 Minuten). Das Format ähnelt dabei einem realen Investorengespräch.</li> <li>5. Zusätzliche Ausarbeitung eines Businessplans auf ca. 30–40 Seiten als Word–Dokument auf Basis der erarbeiteten Ergebnisse.</li> </ol> <p>Für die ersten vier Teilbereiche werden 3 ECTS vergeben. Für die zusätzliche Ausarbeitung des Businessplans (Teilbereich 5) werden weitere 3 ECTS vergeben (ca. 3 Wochen Aufwand).</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	Unternehmensgründung – ClimaTec!
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Einführende Grundlagen als Vortrag, Erfahrungsberichte von Gründern, anschließend Gruppenarbeit und selbstgesteuertes Lernen. Im Teilbereich 5 Ausarbeitung eines Businessplans.

<b>(Lehr- und Lernformen)</b>	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik B. Sc. Informatik B. Sc. Elektrotechnik B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen B. Sc. Bauingenieurwesen B. Sc. Umweltingenieurwesen M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz M. Sc. Informatik M. Sc. Elektrotechnik M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen M. Sc. Bauingenieurwesen M. Sc. Umweltingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	1 Semester, Blockveranstaltung (verteilt auf 2–3 Wochen)
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	jedes Semester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	4 SWS S (50 Std.) Selbststudium 50 Std. und ggf. zusätzlich schriftl. Ausarbeitung ca. 30–40 Seiten (Word)
<b>Studienleistungen</b>	Abschlusspräsentation und ggf. Businessplan
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	–
<b>Prüfungsleistung</b>	Präsentation mit Diskussion
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3–6 Credits (mit oder ohne Ausarbeitung Businessplan)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr.–Ing. Jens Hesselbach
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Dr.–Ing. Jens Hesselbach / Prof. Dr.–Ing. Mark Junge
<b>Medienformen</b>	Theorie: Folien (Power Point)
<b>Literatur</b>	– Osterwalder & Pigneur: Business Model Generation – Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer. 2011 Campus Verlag GmbH, Frankfurt am Main. – Aulet: Disciplined Entrepreneurship: 24 Steps to a Successful Startup. 2013 John Wiley & Sons Inc., Hoboken, New Jersey.



## Vektoranalysis

### Vector calculus

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Vektoranalysis
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die Studierenden sind mit topologischen Konzepten, wie offenen Mengen und dem Rand einer Menge vertraut.</p> <p>Die Studierenden haben klassische Beispiele für Wege, Skalarfelder und Vektorfelder kennengelernt und verfügen über physikalische Anwendungen der jeweiligen Begriffe.</p> <p>Sie verfügen über Kenntnisse zu den Grundlagen der Variationsrechnung.</p> <p>Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, eine notwendige und eine hinreichende Bedingung dafür anzugeben, dass ein Vektorfeld ein Potential bzw. ein Vektorpotential besitzt.</p> <p>Außerdem sind die Studierenden fähig, die Länge eines Weges zu berechnen sowie Skalar- und Vektorfelder entlang von Wegen zu integrieren.</p> <p>Es herrscht Sicherheit im Umgang mit den Differentialoperatoren Gradient, Divergenz und Rotation, sowie mit dem Laplace-Operator.</p> <p>Abschließend sind die Studierenden in der Lage, Skalar- und Vektorfelder über gekrümmte Flächen zu integrieren und können die Integralsätze von Gauß, Green und Stokes sowohl formulieren, als auch einsetzen.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 3 SWS Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Topologie des <math>\mathbb{R}^n</math></li> <li>• Skalar- und Vektorfelder</li> <li>• Wege und ihre Länge</li> <li>• Variationsrechnung</li> <li>• Wegintegrale 1. und 2. Art</li> <li>• Potentiale</li> <li>• Operatoren der mathematischen Physik</li> <li>• Untermannigfaltigkeiten des <math>\mathbb{R}^n</math></li> <li>• Integralsätze von Gauß, Green und Stokes</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Vektoranalysis
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik M. Sc. Bauingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester



<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Höhere Mathematik 1 bis 3
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	3 SWS VL (45 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	–
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90–120 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	4 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Daniel Wallenta
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr. Daniel Wallenta
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafelanschrieb</li> <li>• Skript</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R. Courant/D. Hilbert: Methoden der mathematischen Physik I, Springer Verlag</li> <li>• K. Burg/H. Haf/F. Wille/A. Meister: Vektoranalysis, Springer Vieweg</li> <li>• H. Vogel: Gerthsen Physik, Springer</li> <li>• H. Amann, J. Escher: Analysis I–III, Birkhäuser</li> <li>• H. Heuser: Lehrbuch der Analysis Teil 1 und 2, Teubner</li> </ul>

## Wissenschaftskommunikation für Ingenieur\*innen

## English Translation

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Wissenschaftskommunikation für Ingenieur*innen
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenzen
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die Teilnehmer*innen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– haben ein Verständnis für die Bedeutung von Wissenschaftskommunikation entwickelt,</li> <li>– wissen, wie wissenschaftliche Erkenntnisse zielgruppenspezifisch und verständlich kommuniziert werden können,</li> <li>– haben praktische Erfahrungen als Kommunikator*innen in verschiedenen Formaten gesammelt</li> <li>– kennen verschiedene Ansätze, wissenschaftliche Inhalte medial zu veranschaulichen,</li> <li>– sind in der Lage, Ingenieurwissenschaftliche Inhalte auf unterschiedlichen Plattformen zu veröffentlichen.</li> </ul> <p>Integrierte Schlüsselkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kommunikationskompetenz</li> <li>– Methodenkompetenz</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Blockseminar 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist Wissenschaftskommunikation und wofür brauchen wir sie?</li> <li>• Wie wird Wissen verhandelt und wie wird unsere Wahrnehmung der Wirklichkeit davon beeinflusst?</li> <li>• Vom Fachchinesisch zur klaren Aussage (Linguistik und Verständlichkeitsforschung)</li> <li>• Framing</li> <li>• Ingenieur*innen als Kommunikator*innen (Körpersprache, Stimme, mediale Stützung, Sprachstil)</li> <li>• Thematisierung und Erprobung verschiedener Formate der Wissenschaftskommunikation (Eine Auswahl aus folgender Liste): <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Präsentation</li> <li>○ Ted Talk</li> <li>○ Science Slam</li> <li>○ Presseartikel/Blog</li> <li>○ Wisskomm 2.0 (Social Media)</li> <li>○ Wisskomm im betrieblichen Kontext</li> <li>○ Podcasts</li> <li>○ Wisskomm analog: verständlich schreiben</li> <li>○ ...</li> </ul> </li> <li>• Multimodale Gestaltungsmöglichkeiten (Mediengestaltung) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wie greifen Text und Bild ineinander?</li> <li>○ Grafiken und Schaubilder</li> <li>○ Fotos und Videos</li> </ul> </li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Vom Hörsaal in die Berufspraxis: Wissenschaftskommunikation für Ingenieur*innen

<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Gruppenarbeiten, Vorträge, kollaboratives und kooperatives Lernen, handlungs- und produktionsorientierte Lehrformen, Rollenspiele, praktische Anteile,
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Semester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bereitschaft, in Kommunikationsprojekten des Fachbereichs mitzuwirken</li> <li>– Eventuell kurzes Motivationsschreiben</li> </ul>
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Blockseminar 30 Stunden Eigenarbeit 60 Stunden.
<b>Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Medial aufbereitete Inhalte, in denen Wissenschaftskommunikation betrieben wird (Präsentation, Instagram-Beitrag, Podcast, Science Slam, Ted Talk)</li> </ul>
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	
<b>Prüfungsleistung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Portfolio (10–15 S.) oder</li> <li>– Hausarbeit</li> </ul>
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Maschinenbau
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekan
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr. Daniel Koch
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentationen</li> <li>• Filme</li> <li>• Planspiel</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>

## Wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren

### Academic Writing and Presentation

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenzen
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Protokolle, Berichte oder die Abschlussarbeit – sowohl im Studium als auch im beruflichen Alltag müssen Ingenieurinnen und Ingenieure fehlerfreie und sprachlich passende Texte formulieren. Studierende sind nach aktiver Teilnahme an der Veranstaltung in der Lage, sprachlich anspruchsvolle Texte zu verfassen. Sie wissen von Aufbau und Struktur typischer Textsorten und den Möglichkeiten, Texte sinnvoll zu überarbeiten. Sie befassen sich mit dem Prozess des Schreibens und lernen in diesem Zusammenhang, den Umgang mit wissenschaftlichen Quellen und die Standards guter wissenschaftlicher Praxis.</p> <p>Darüber hinaus lernen Studierende Organisationskompetenzen in Form von Zeit- und Selbstmanagement für Schreibprojekte kennen. Sie erweitern ihre Methodenkompetenzen und können Lese- und Schreibstrategien individuell einsetzen. Das angemessene und ansprechende Präsentieren von wissenschaftlichen Themen rundet die Veranstaltung ab.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Seminar 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besonderheiten des Schreibens im Kontext der Ingenieurwissenschaften</li> <li>• Lesen und Exzerpieren</li> <li>• Literaturverwaltungsprogramme</li> <li>• Reflexion des eigenen Schreibverhaltens</li> <li>• Schreibprozesse planen und terminieren</li> <li>• Wissenschaftssprache anwenden</li> <li>• Texte überarbeiten, Feedback geben und empfangen</li> <li>• Standards guter wissenschaftlicher Praxis</li> <li>• Präsentationstechniken</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	<p>Die Inhalte werden durch Kurzvorträge vermittelt und in Übungen in Einzel- oder Gruppenarbeit erarbeitet und gefestigt. Strategien und Methoden zum Lesen und Schreiben werden mittels problembasierter Aufgaben selbstgesteuert erarbeitet.</p> <p>Es sind wöchentliche Schreibaufgaben anzufertigen. Diese werden in der Folgewoche innerhalb von Tandems überarbeitet. Die so entstandenen Texte bilden die Grundlage des Prüfungsportfolios.</p>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>B. Sc. Mechatronik</p> <p>Pflichtmodul Schlüsselkompetenz</p> <p>B. Sc. Maschinenbau</p> <p>M. Sc. Maschinenbau</p>
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	

<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Semester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Für Studierende ab dem 3. Semester empfohlen.
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS (30 Std.) Selbststudium 30 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anfertigung der wöchentlichen Schreibaufgaben
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung
<b>Prüfungsleistung</b>	Portfolio
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	2 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekan
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr. Daniel Koch
<b>Medienformen</b>	• Moodle
<b>Literatur</b>	•

## Workshop zur Leitung von Tutorien

### Workshop for tutors

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Workshop zur Leitung von Tutorien
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden haben die Fähigkeit, im Rahmen von Kleingruppen eigenes Wissen und erworbene Kenntnisse zu vermitteln. Sie verfügen über folgende Kompetenzen: Leitung von Lerngruppen, Vermitteln von Lernmethoden, Motivation von Lernenden, Erhöhung der Sprachkompetenz, Konfliktlösungen finden, Zeitmanagement
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Pr 2 SWS Blockveranstaltung
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagenvermittlung,</li> <li>• Kurzvorträge,</li> <li>• Erarbeitung von Lernmethoden, -strategien und -stilen,</li> <li>• Konfliktmanagement,</li> <li>• Kreativmethoden,</li> <li>• Gruppenarbeit.</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Workshop zur Leitung von Tutorien
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Gruppenarbeit, Präsentationen, Seminar
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Je nach Nachfrage im Winter- oder Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Tätigkeit als Tutor
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS Pr (30 Std.)
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	–
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliches Referat (15 Min., 1 Credit) oder schriftliche Ausarbeitung (5–20 Seiten, 3 Credits)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	1 oder 3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekan
<b>Lehrende des Moduls</b>	Studiendekan
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	–

### Wahlpflichtmodule

Für die Belegung der Wahlpflichtveranstaltungen muss eine Schwerpunktsetzung erfolgen und einer der angebotenen Schwerpunkte ausgewählt werden:

- Werkstoffe und Konstruktion
- Energietechnik
- Automatisierung und Systemdynamik
- Angewandte Mechanik
- Produktionstechnik und Arbeitswissenschaft

Es sind aus diesem Schwerpunkt zwei Basisfächer von insgesamt 12 Credits und vertiefende Module im Umfang von insgesamt 18 Credits zu wählen.

Für den Bereich der Wahlpflichtveranstaltungen müssen die zugehörigen Module den jeweiligen Schwerpunklisten entnommen werden, welche auf der Studiengangs-Homepage veröffentlicht sind.



## Additive Fertigung

### Additive Manufacturing

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Additive Fertigung
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen die wichtigsten additiven Fertigungsverfahren.</p> <p>Fertigkeiten: Die Studierenden können die Eigenschaften von additiv hergestellten Strukturen bewerten.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, anhand einer Anforderungsliste einen optimalen Prozess für einen Werkstoff zu entwickeln und ein entsprechend hergestelltes Bauteil zielgerichtet zu bewerten.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren der additiven Fertigung</li> <li>• Möglichkeiten der additiven Fertigung</li> <li>• Gestaltungsrichtlinien</li> <li>• Mechanische und mikrostrukturelle Eigenschaften additiv gefertigter Strukturen</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Additive Fertigung
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übungen, Laborpraktika (begleitende Versuche, keine Anwesenheitspflicht, keine Beschränkungen; evtl. Versuche im Hörsaal)
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Werkstofftechnik 1 + 2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Thomas Niendorf

<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Thomas Niendorf
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafelanschrieb</li> <li>• pptx-Projektion</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Wird in der Vorlesung angegeben.

## Anforderungsgerechte Bauteilgestaltung im Gussleichtbau

### Requirements and design for lightweight cast components

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Anforderungsgerechte Bauteilgestaltung im Gussleichtbau
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden erhalten grundlegende Kenntnisse im konstruktiven Leichtbau. Sie entwickeln ein Gefühl für Leichtbaupotentiale im Hinblick auf Gewichts- und Spannungsoptimierung. Weitere Lernziele liegen in der selbständigen Interpretation von Bauteilbelastungen und der daraus abzuleitenden idealen Geometrieangepassung. Die Studierenden erkennen Parallelen zu biologischen Wachstumsgesetzen und setzen diese konstruktiv und zuverlässig richtig um. Sie sind in der Lage, mit modernen Berechnungsmethoden umzugehen und wenden diese an konkreten Beispielen im Gussleichtbau gezielt an. Sie sind in der Lage, die fertigungstechnischen Fragen abzuschätzen: Sind die Bauteile überhaupt im Gießverfahren herstellbar und mit welchen Gießverfahren lässt sich das Bauteil wirtschaftlich produzieren. Kenntnisse zur Balance zwischen Leichtbau, Kosten und Zuverlässigkeit runden diese Lernergebnisse ab.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 1 SWS Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Vermittlung der Beanspruchungsarten, die auf Bauteile wirken können. Hierzu zählen die Einleitung äußerer Kräfte, Zwangsauslenkung, Temperaturbelastungen kombiniert mit Temperaturdehnungen und Beschleunigungen statisch, wie auch bei dynamischen Vorgängen (Crash). Die Ermittlung von lokalen Bauteilbelastungen in komplexen Baugruppensystemen, d.h. wie verteilt sich der Kraftfluss über mehrere Bauteile unter Berücksichtigung ihrer einzelnen Interaktionen und Kontakte. Den Entscheidungsprozess, lege ich auf Steifigkeit oder Festigkeit aus, wie zum Beispiel der Einsatz von dünnwandigen Rippen für optimalen Steifigkeitszuwachs oder die Reduzierung von kritischen Kerbbelastungen zur Erhöhung der Festigkeit. Die Prüfung, ob die für die Beanspruchung idealen Gussbauteile auch zu fertigen sind oder erhöhen sich unter Umständen die Produktionskosten, da ein anderes Gießverfahren eingesetzt werden muss. Auch nichtlineare Probleme werden behandelt: Wann und wie können Instabilitäten auftreten, welche Maßnahmen kann man ergreifen um dies zu verhindern. Fragestellungen, ob ein Gussbauteil schon beim Überschreiten der Elastizitätsgrenze versagt oder nicht, wie verhält es sich und treten Risse auf.</p> <p>Das theoretische Wissen wird in Rechnerübungen demonstriert und umgesetzt. Hier kommen gängige FEM-Programme, wie z. B. ABAQUS – Standard und Explizit zum Einsatz.</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Anforderungsgerechte Bauteilgestaltung im Gussleichtbau
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Demonstrationen, Fallstudien, Rechnerübungen

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Automobil- und Fahrzeugguss (Gussleichtbau), Maschinen- und Anlagenguss, Gussgerechtes Konstruieren
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	1 SWS VL (15 Std.) Selbststudium 30 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Ausarbeitung und Abschlusspräsentation 20 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Martin Fehlbier
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Martin Fehlbier Dipl.-Ing. Adam Fros
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PowerPoint-Vortrag</li> <li>• Demonstrationen am Rechner</li> <li>• Filme mit Simulationen</li> <li>• Manuskripte</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steinke, Peter: „Verfahren zur Spannungs- und Gewichts-optimierung von Bauteilen“</li> <li>• Silber, Gerhard: „Bauteilberechnung und Optimierung mit der FEM: Materialtheorie, Anwendungen, Beispiele“.</li> <li>• Klein, Bernd: „Leichtbau-Konstruktion: Berechnungsgrundlagen und Gestaltung“.</li> <li>• Fritz, Herbert; Schulze Günter: „Fertigungstechnik“.</li> </ul>

## Angewandte Mehrkörperdynamik

### Applied Multibody Dynamics

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	...
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegendes Verständnis der dreidimensionalen Kinematik starrer Körper, sowie der Grundgleichungen der Mehrkörperdynamik</li> <li>• Kenntnis und Klassifikation verschiedener Bindungstypen (Zwangsbedingungen)</li> <li>• Verständnis für Differentialalgebraische Gleichungssysteme (DAE) und deren Rückführung auf gewöhnliche Differenzialgleichungssysteme</li> <li>• Numerische Verfahren zur Lösung gewöhnlicher Differenzialgleichungen und differentialalgebraischer Gleichungen verstehen und anwenden.</li> <li>• Fähigkeit einen einfachen 2D Mehrkörper Solver selbst in Matlab zu implementieren und zu validieren.</li> <li>• Grundlegende Anwenderkenntnisse in kommerzieller Mehrkörper-Software (MSC Adams)</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS Ü 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Motivation: Formalisierung der Starrkörpermechanik, Anwendungsbeispiele, Vorlesungsplan, Empfohlene Voraussetzungen, Literatur</li> <li>• Vektoren, Koordinaten, Drehungen: Darstellung von Vektoren in unterschiedlichen Koordinatensystemen, Koordinatentransformation, Drehmatrizen und Drehtensoren</li> <li>• Drehung im dreidimensionalen Raum: Euler/Kardan Winkel, Euler Parameter, Drehtensor</li> <li>• Kinematik und Kinetik: Kinematische Differenzialgleichung, Impuls- und Drehimpulssatz</li> <li>• Zwangsbedingungen: Bilaterale Bindungen, Abgrenzung zu unilateralen Bindungen, Typische Bindungsgleichungen</li> <li>• Bewegungsgleichungen und DAE Formulierung: Prinzip von d'Alembert in der Fassung von Lagrange, Definition der Deskriptorform (DAE)</li> <li>• Differentialalgebraische Gleichungssysteme und deren Reduktion auf gewöhnliche Differenzialgleichungen</li> <li>• Numerische Verfahren der Mehrkörperdynamik: Stabilisierung und Projektion, Ausgewählte Solver</li> <li>• Anwendungsbeispiele aus der Praxis</li> <li>• Implementierung eines 2D Mehrkörperdynamik Solvers in Matlab <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Überblick zur objektorientierten Programmierung in Matlab</li> <li>○ Anlegen einer Programmstruktur für die Mehrkörperdynamik</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Definition von Ortsvektoren, Koordinatensystemen und Körpern, sowie deren Darstellung</li> <li>○ Kräfte, Drehmomente, vorgegebene Bewegungen</li> <li>○ Direkte und Inverse Kinematik</li> <li>○ Simulation gewöhnlicher Differenzialgleichungen</li> <li>○ Implementieren von algebraischen Nebenbedingungen</li> <li>○ Lösen differentialalgebraischer Gleichungssysteme</li> <li>○ Anwendungsbeispiele in MSC Adams</li> <li>○ Definition von Starrkörpern, Import von CAD Daten</li> <li>○ Erstellen von Koordinatensystemen, Kräften und eingeprägten Bewegungen</li> <li>○ Erstellen von Simulationen</li> <li>○ Postprocessing und Datenexport</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Angewandte Mehrkörperdynamik
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vortrag durch eLearning in Moodle, regelmäßige Sprechstunden während des Semesters Übungen als Blockveranstaltung (Ende der Vorlesungszeit, nach Absprache)
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Mathematik 1–3 TM 1–3 Einführung in die Informationstechnik
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 2 SWS Ü (30 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung 45–60 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Hartmut Hetzler

<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr.-Ing. Felix Boy
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eLearning</li> <li>• Sprechstunden</li> <li>• Blockseminar für Übungen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsunterlagen</li> <li>• Wittenburg, J., Dynamics of Systems of Rigid Bodies, Springer, 2010</li> <li>• Wörnle, Mehrkörpersysteme, Teubner-Vieweg</li> <li>• Führer, "Numerical Methods In Multibody Dynamics", Springer, 2013</li> <li>• Shabana, A., Dynamics of Multibody Systems, Cambridge University Press, 2005</li> </ul>

## Arbeitssystemgestaltung und Prozessergonomie 1

### Occupational Design and Process Ergonomics 1

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Arbeitssystemgestaltung und Prozessergonomie 1
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden sind in der Lage, Probleme bei der zielgerichteten Gestaltung menschlicher Arbeit als Vorbereitung auf spätere Führungsaufgaben zu identifizieren. Dabei sollen ihre Kompetenzen hinsichtlich einer benutzergerechten Gestaltung von Maschinen, Geräten, Prozessen u. a. Objekten erweitert werden. Das Fakten- und Theoriewissen soll anhand exemplarischer Methoden, Techniken und Vorgehensweisen zur ergonomischen Beurteilung und Gestaltung erweitert werden.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Die Vorlesung gibt einen Überblick über die Zusammenhänge und Beziehungen im Arbeitssystem (Mensch–Technik–Organisation) und zeigt allgemeine Vorgehensweisen für die Lösung praktischer Probleme durch Gestaltungsmöglichkeiten auf. Dabei befasst sich die Veranstaltung mit der Gestaltung soziotechnischer Arbeitssysteme unter Verwendung von Methoden der Arbeitswissenschaft. Im Mittelpunkt steht dabei der Mensch als Träger der Leistungserstellung in Produktion und Logistik. Hierzu gehören sowohl technische (Betriebsmittelauswahl und –gestaltung, Prozessgestaltung etc.) als auch soziale Aspekte (menschgerechte Gestaltung, Mitarbeiterproduktivität usw.) bei der Planung, Bewertung und Optimierung von Arbeitssystemen.</p> <p>Die Themengebiete umfassen ergonomische Kriterien der Arbeitssystemgestaltung (Anthropometrie, Informationsverarbeitung, Umwelteinflüsse), die Arbeitsorganisation (Arbeitszeitgestaltung, Entlohnungsmodelle, Motivation), qualitätsbezogene Aspekte der Arbeitssystemgestaltung sowie die Gestaltung von (Montage–) Arbeitssystemen in Theorie und Praxis (Betriebsmittelauswahl und –gestaltung, Materialbereitstellung, Ablaufprinzipien, Verkettung von Arbeitsplätzen, Mensch–Maschine–Schnittstellen).</p> <p>Im Rahmen der Vorlesung werden die grundlegenden Verfahren der Arbeits- und Leistungsbewertung vorgestellt. Die Studierenden sollen insbesondere Verfahren zur Anforderungsermittlung und Ableitung von Entlohnungssystematiken kennen lernen. Die politischen und rechtlichen Dimensionen, die die betriebliche Ebene betreffen, werden ebenfalls dargestellt. Der Schwerpunkt liegt hier bei den Verfahren zur Ermittlung der Anforderungen, Belastungen und Beanspruchungen liegt auf Verfahren zur Bewertung der physischen Belastung, Messverfahren zur Bestimmung der Arbeitsumgebungsfaktoren sowie auf computerunterstützten Verfahren zur Ergonomiebeurteilung. An ausgewählten Fallbeispielen werden Möglichkeiten zur menschengerechten Gestaltung von Arbeitssystemen vorgestellt und erläutert. Hierbei wird auf die Bedeutung der Mitarbeiterpartizipation bei der Gestaltung hingewiesen.</p>



<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Arbeitssystemgestaltung und Prozessergonomie 1
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau Lehramt an Hauptschulen und Realschulen; Arbeitslehre M. Ed. Wirtschaftspädagogik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Arbeits- und Organisationspsychologie 1+2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Oliver Sträter
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr. Jürgen Klippert
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bullinger, H. (1995). Arbeitsgestaltung: Personalorientierte Gestaltung marktgerechter Arbeitssysteme. Stuttgart: Teubner.</li> <li>• Frieling, E. &amp; Sonntag, Kh. (1999). Lehrbuch Arbeitspsychologie. Bern: Huber.</li> <li>• Hacker, W. (1986). Arbeitspsychologie, Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten. Bern: Huber.</li> <li>• Hettinger, Th.; Wobbe, G. (2001). Kompendium der Arbeitswissenschaft. Ludwigshafen: Kiehl Verlag.</li> <li>• Kubitscheck, S.; Kirchner, J.-H. (2005). Kleines Handbuch der Arbeitsgestaltung: Grundsätzliches; Gestaltungshinweise; Gesetze, Vorschriften und Regelwerke. München: Hanser Verlag.</li> <li>• Landau, K. (Hrsg.) (2007). Lexikon Arbeitsgestaltung: Best Practice im Arbeitsprozess. Gentner – Ergonomia.</li> <li>• Laurig, W. (1990). Grundzüge der Ergonomie – Erkenntnisse und Prinzipien. Berlin, Köln: Beuth Verlag.</li> <li>• Martin, H. (1994). Grundlagen der menschengerechten Arbeitsgestaltung. Köln: Bund Verlag.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlick, Christopher M.; Bruder, R.; Luczak, H. (2009). Arbeitswissenschaft; 3. Auflage; Berlin: Springer.</li> <li>• Schmidtke, Heinz (1993). Ergonomie. München, Wien: Hanser Verlag.</li> <li>• Schultetus, W. (2006). Arbeitswissenschaft – Von der Theorie zur Praxis. Köln: Wirtschaftsverlag Bachem.</li> <li>• Zimolong, B. &amp; Konrad, U. (2003; Eds.). Ingenieurspsychologie. Enzyklopädie der Psychologie. Göttingen: Hogrefe.</li> </ul>
--	---

## Arbeitssystemgestaltung und Prozessergonomie 2 – praktische Anwendung

### Occupational Design and Process Ergonomics 2 – Exercises

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Arbeitssystemgestaltung und Prozessergonomie 2 – praktische Anwendung
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Erlangen von Kenntnissen über ausgewählte Methoden zur benutzungsgerechten Gestaltung von einzelnen Maschinen, Geräten, Prozessen und von gesamten Arbeitssystemen. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, exemplarische Methoden, Techniken und Vorgehensweisen zur ergonomischen Beurteilung an Arbeitsplätzen gezielt einzusetzen, um daraus Gestaltungspotentiale abzuleiten zu können. In den praktischen Übungen sollen die Studenten darüber hinaus erkennen, wie wichtig es ist, ausreichende Kenntnisse im Theorie- und Faktenwissen zu besitzen, um die spezifischen Arbeitssituationen objektiv erfassen zu können. Dabei sollen die methodischen und praktischen Fähigkeiten in verschiedenen Lernsituationen verbessert werden.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	S 1 SWS Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Aufbauend auf die Lehrveranstaltung „Arbeitssystemgestaltung und Prozessergonomie 1“ werden ausgewählte Methoden und Verfahren die bei der Analyse und Gestaltung von Arbeitssystemen Verwendung finden detailliert behandelt und in der Praxis eingesetzt. Dabei werden die Zusammenhänge und Beziehungen im Arbeitssystem (Mensch-Technik-Organisation) an praktischen Übungen verdeutlicht und eine allgemeine Vorgehensweise für die Lösung praktischer Probleme durch Gestaltungsmöglichkeiten aufgezeigt.</p> <p>Im Mittelpunkt steht dabei der Mensch als Träger der Leistungserstellung in Produktion und Logistik. Hierzu gehören sowohl technische (Betriebsmittelauswahl und -gestaltung, Prozessgestaltung etc.) als auch soziale Aspekte (menschgerechte Gestaltung, Mitarbeiterproduktivität usw.) bei der Planung, Bewertung und Optimierung von Arbeitssystemen. Die Themengebiete umfassen ergonomische Kriterien der Arbeitssystemgestaltung (Anthropometrie, Informationsverarbeitung, Umwelteinflüsse), die Arbeitsorganisation (Arbeitszeitgestaltung, Entlohnungsmodelle, Motivation), qualitätsbezogene Aspekte der Arbeitssystemgestaltung sowie die Gestaltung von (Montage-) Arbeitssystemen in Theorie und Praxis (Betriebsmittelauswahl und -gestaltung, Materialbereitstellung, Ablaufprinzipien, Verkettung von Arbeitsplätzen, Mensch-Maschine-Schnittstellen).</p> <p>Der Schwerpunkt liegt hier bei den Verfahren zur Ermittlung der Anforderungen, Belastungen und Beanspruchungen liegt auf Verfahren zur Bewertung der physischen Belastung, Messverfahren zur Bestimmung der Arbeitsumgebungsfaktoren sowie auf computerunterstützten Verfahren zur Ergonomiebeurteilung.</p> <p>An ausgewählten Arbeitsplätzen in der Industrie und an Modellarbeitsplätzen im Fachgebiet werden Arbeitsanalysen</p>

	durchgeführt. Hierbei wird auf die Bedeutung der Mitarbeiterpartizipation bei der Gestaltung hingewiesen.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Arbeitssystemgestaltung und Prozessergonomie 2 – praktische Anwendung
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Präsentation Multimodale Interaktion
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Arbeitssystemgestaltung und Prozessergonomie 1, Arbeits- und Organisationspsychologie 1+2, abgeschlossenes Grundstudium
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	1 SWS S (15 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Präsentation und Hausarbeit
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Oliver Sträter
<b>Lehrende des Moduls</b>	NN
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation</li> <li>• Multimodale Interaktion</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bullinger, H. (1995): Arbeitsgestaltung: Personalorientierte Gestaltung marktgerechter Arbeitssysteme; Stuttgart: B. G. Teubner.</li> <li>• Frieling, E. &amp; Sonntag, Kh. (1987) Lehrbuch Arbeitspsychologie. Huber. Bern.</li> <li>• Hacker, W. (1986) Arbeitspsychologie, Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten. Huber. Bern.</li> <li>• Hettinger, Th.; Wobbe, G. (2001) Kompendium der Arbeitswissenschaft. Ludwigshafen: Kiehl Verlag.</li> <li>• Kubitscheck, S.; Kirchner, J.-H. (2005): Kleines Handbuch der Arbeitsgestaltung: Grundsätzliches; Gestaltungshinweise; Gesetze, Vorschriften und Regelwerke; München: Hanser Verlag.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Landau, K. (Hrsg.) (2007): Lexikon Arbeitsgestaltung: Best Practice im Arbeitsprozess: Gentner – Ergonomia.</li> <li>• Laurig, W. (1990). Grundzüge der Ergonomie – Erkenntnisse und Prinzipien. Berlin, Köln: Beuth Verlag.</li> <li>• Martin, H. (1994). Grundlagen der menschengerechten Arbeitsgestaltung. Köln: Bund Verlag.</li> <li>• Schlick, Christopher M.; Bruder, R.; Luczak, H. (2009): Arbeitswissenschaft; 3. Auflage; Berlin: Springer.</li> <li>• Schmidtke, Heinz (1993). Ergonomie. München, Wien: Hanser Verlag.</li> <li>• Schultetus, W. (2006). Arbeitswissenschaft – Von der Theorie zur Praxis. Köln: Wirtschaftsverlag Bachem.</li> <li>• Zimolong, B. &amp; Konrad, U. (2003; Eds.) Ingenieurpsychologie. Enzyklopädie der Psychologie. Hogrefe. Göttingen.</li> </ul>
--	--

**Arbeitswissenschaft**
**Industrial Engineering and Ergonomics**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Arbeitswissenschaft
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden haben ein breites und integriertes Wissen arbeitswissenschaftlicher Grundlagen und sind in der Lage, ihr Wissen selbstständig zu vertiefen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS S 1 SWS Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Belastungs–Beanspruchungs–Konzept</li> <li>• Betriebsorganisation</li> <li>• Arbeitsorganisation</li> <li>• Modellierung und Optimierung von Arbeitsprozessen</li> <li>• Zeitstrukturanalyse und experimentelle Zeitermittlungsmethoden</li> <li>• Rechnerische Zeitermittlungsmethoden</li> <li>• Entgelt und Motivation</li> <li>• Arbeitsschutz und sicherheitstechnische Arbeitsgestaltung</li> <li>• Arbeitsumgebungs-faktoren</li> <li>• Arbeitsplatzgestaltung in der Produktion</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Arbeitswissenschaft
<b>(Lehr–/ Lernformen)</b>	Vorlesung, Fallstudien
<b>Lehr– und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Projektarbeit, Seminar, Präsentationen, Vorträge
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik B. Ed./M. Ed. Berufspädagogik; Fachrichtg. Metall– und Elektrotechnik B. Sc. Informatik B. Sc. Psychologie B. Sc./M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen Diplom Produkt–Design Interdisziplinäres Ergänzungsstudium Innovationsmanagement
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 1 SWS S (15 Std.)

	1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht für Seminarteil
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min. oder mündliche Prüfung 20 Min.; Seminarvortrag oder Hausarbeit
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Ludger Schmidt
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Ludger Schmidt
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	Schlick, Bruder, Luczak (Hrsg.): Arbeitswissenschaft. Berlin: Springer, 2010

## Assistenzsysteme

### Assistance Systems

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Assistenzsysteme
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden verfügen über Kenntnisse auf verschiedenen Anwendungsgebieten der Mensch-Maschine-Systeme und über die Möglichkeiten, den Menschen bei seiner Tätigkeit zu unterstützen. Sie können die Grenzen und Risiken solcher Systeme erkennen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmp 2 SWS Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und konzeptionelle Grundlagen</li> <li>• Technische Grundlagen</li> <li>• Fahrerassistenz</li> <li>• Navigationsassistenz</li> <li>• Assistenz in der Luftfahrt</li> <li>• Prozessüberwachung</li> <li>• Teleoperationsunterstützung</li> <li>• Hilfesysteme in PC-Anwendungen</li> <li>• Assistenz mit Mobilgeräten</li> <li>• Ambient Assisted Living</li> <li>• Smart Home</li> <li>• Patientenüberwachung in der Intensivmedizin</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Assistenzsysteme
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Fallstudien, Übung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik B. A./M. A. Politikwissenschaft B. A./M. A. Soziologie B. Sc. Informatik B. Sc. Psychologie B. Sc./M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen Diplom Produkt-Design Interdisziplinäres Ergänzungsstudium Innovationsmanagement
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Mensch-Maschine-Systeme 1 und/oder 2



<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 75 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung 20 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	4 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Ludger Schmidt
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Ludger Schmidt
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	–

## Ausgewählte Kapitel der Höheren Mechanik

### Excerpts from higher mechanics

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Ausgewählte Kapitel der Höheren Mechanik
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die Studierenden verfügen über die Technische Mechanik im Grundstudium hinausgehende Kenntnisse in der Mechanik. Sie sind mit den Grundlagen der analytischen, Lagrangeschen und Hamiltonschen Mechanik vertraut. Sie kennen Variationsprinzipie und Näherungsmethoden zur Lösung von Differentialgleichungen.</p> <p>Die Studierenden haben sich Fertigkeiten zur Durchführung von Berechnungen in Kinetik und linearer Kontinuumsmechanik angeeignet.</p> <p>Einbindung in die Berufsvorbereitung: Für den Ingenieur sind fundierte Kenntnisse in der Mechanik unerlässlich.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 3 SWS Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lagrangesche Mechanik</li> <li>• Hamiltonsche Mechanik</li> <li>• Nichtholonome Systeme</li> <li>• Variationsprinzipie mit Anwend. auf die lineare Kontinuumsmechanik,</li> <li>• Ritz-Verfahren / Methode der Gewichteten Residuen,</li> <li>• Theorie der elastischen Scheiben und Platten.</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Ausgewählte Kapitel der Höheren Mechanik
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester (nicht im WS 2018/2019), Jedes Sommersemester ab 2019
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Technische Mechanik 1 + 2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	3 SWS VL (45 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–

<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Kombinierte schriftliche/mündliche Prüfung 60–90 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Andreas Ricoeur
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Andreas Ricoeur
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafelanschrieb</li> <li>• Skript</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N.L. Mußchelischwili: „Einige Grundaufgaben zur mathematischen Elastizitätstheorie“, Hanser Verlag München, 1971;</li> <li>• A. Budo: „Theoretische Mechanik“, Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1990;</li> <li>• Becker, Gross: „Mechanik elastischer Körper und Strukturen“, Springer, 2002</li> </ul>

## Ausgewählte Themen zur Digitalen Produktions- und Logistikplanung

### Selected Topics of Digital Production and Logistics Planning

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Ausgewählte Themen zur Digitalen Produktions- und Logistikplanung
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Durch die selbständige Ausarbeitung eines innovativen Themas im Rahmen der Forschungen des Fachgebietes sind die Studierenden in der Lage, wissenschaftlich zu arbeiten und zu präsentieren (Methodenkompetenz), gleichzeitig aber auch sich eigenständig mit einem aktuellen Fachthema auseinanderzusetzen (Fachkompetenz).
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	S 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Das Seminar richtet sich an Studierende höheren Semesters sowie insbesondere auch an Bacheloranden und Masteranden und behandelt ausgewählte Themen zur Produktions- und Logistikplanung; zu digitalen Planungsmethoden und zur Digitalen Fabrik.</p> <p>Die Themenvorschläge werden zu Beginn des Semesters vorgestellt und orientieren sich an der Aktualität der Forschung. Darüber hinaus können Studierende auch eigene Themen benennen, bearbeiten und präsentieren.</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Ausgewählte Themen zur Digitalen Produktions- und Logistikplanung
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Seminar, Blockveranstaltung, Vorträge, Diskussion
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Semester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS S (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Hausarbeit und Seminarvortrag 30 Min.

<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Sigrid Wenzel
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Sigrid Wenzel
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafel</li> <li>• Rechner und Beamer</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Zur Themenvorbereitung stehen Basistexte zum Einstieg zur Verfügung. Eine selbstständige fundierte Literaturrecherche ist jedoch Voraussetzung für die Erstellung der Vorträge.

## Auszüge aus der Analytischen Strömungsmechanik

### Excerpt of Theoretical Fluid Mechanics

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Auszüge aus der Analytischen Strömungsmechanik
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Vorlesung behandelt klassische Strömungsprobleme. Problemspezifische Vereinfachungen von Gleichungen werden aufgezeigt, grundsätzliche Lösungseigenschaften werden besprochen und die maßgeblichen physikalischen Phänomene eingegrenzt. Der Studierende kann klassische Anfangsrandwertprobleme analytisch diskutieren und numerisch lösen. Durch die LV erlangen die Studierenden die Fähigkeit, Strömungsprozesse detaillierter zu analysieren und mittels analytischer Modelle zu berechnen. Erweiterte Kenntnisse in der Strömungsmechanik werden für einen Ingenieur in der Strömungstechnik vorausgesetzt.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 1 SWS Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassische Strömungsprobleme</li> <li>• Vereinfachung der Navier-Stokes-Gleichungen</li> <li>• Diskussion grundsätzlicher Lösungseigenschaften</li> <li>• Klassische Anfangsrandwertprobleme analytisch aufbereiten und numerisch lösen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Auszüge aus der Analytischen Strömungsmechanik
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übungen mit PC/Laptop
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Im Wintersemester alle zwei Jahre im Wechsel mit der Veranstaltung Wirbeldynamik.
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Strömungsmechanik 1, Technische Mechanik 1–3, Höhere Mathematik 1–3
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	1 SWS VL (15 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4

<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung 25 Min. und/oder Abschlusspräsentation
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Olaf Wunsch
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr.-Ing. Markus Rütten
<b>Medienformen</b>	Folien (PowerPoint)
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Philip Drazin and Norman Riley: The Navier–Stokes Equations, A Classification of Flows and Exact Solutions. London Mathematical Society, Lecture Note Series 334, Cambridge University Press, 2006</li> </ul>

## Automatisierung und Systeme

### Automation and Systems

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Automatisierung und Systeme
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der mathematischen Modellierung und systematischen Beeinflussung von schrittweise ablaufenden Prozessen;</li> <li>• Erlernen von geeigneten Modellformen für ereignisdiskretes Verhalten;</li> <li>• Aneignung vertiefter Kenntnisse zur Auslegung von Steuerungen sowie zum Nachweis von Eigenschaften gesteuerter Systeme;</li> <li>• Kompetenz in der Anwendung des Steuerungsentwurfs für verschiedene Anwendungsgebiete.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 3,5 SWS Ü 1,5 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in ereignisdiskretes Systemverhalten</li> <li>• Modellierung mit endlichen Automaten,</li> <li>• Steuerungssynthese mit endlichen Automaten</li> <li>• Definition, Analyse und Steuerungssynthese mit Petri-Netzen</li> <li>• Hierarchischer Systementwurf mit Statecharts</li> <li>• Stochastische ereignisdiskrete Modelle</li> <li>• Echtzeitmodelle</li> <li>• Simulation ereignisdiskreter Systeme</li> <li>• Stabilität gesteuerter Systeme und Systemanalyse durch Model-Checking</li> <li>• Optimierung von ereignisdiskretem Verhalten</li> <li>• Steuerungssprachen für SPS</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Ereignisdiskrete Systeme und Steuerungstheorie
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflichtmodul</li> <li>• Wahlpflichtmodul</li> </ul>
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Grundlegende Kenntnisse dynamischer Systeme
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	3,5 SWS VL (52,5 Std.) 1,5 SWS Ü (22,5 Std.)



	Selbststudium 105 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min. (bzw. mündliche Prüfung von 30 Min. bei geringer Teilnehmerzahl)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 16
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Olaf Stursberg
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Olaf Stursberg
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortragsfolien</li> <li>• Tafelanschrieb</li> <li>• Vorführungen am Rechner</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C.G. Cassandras, S. Lafortune: Introduction to Discrete Event Systems, 2008.</li> <li>• J. Lunze: Ereignisdiskrete Systeme, 2006.</li> <li>• F. Puente Leon, U. Kiencke: Ereignisdiskrete Systeme, 2013.</li> <li>• J.E. Hopcroft, J.D. Ullman: Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation, 2000.</li> </ul>

## Betriebliches Gesundheitsmanagement

### Occupational Health Management

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Betriebliches Gesundheitsmanagement
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Dieses Kompaktseminar bietet die Möglichkeit zu erfahren, welche Maßnahmen ein Großunternehmen durchführt, um die Gesundheit der Arbeitnehmer zu fördern.</p> <p>Schwerpunkte liegen dabei auf dem Erfahrungsgewinn in den Bereichen Gefährdungsbeurteilung, Ergonomie und Gesundheitsförderung, die in den einzelnen Blockseminaren vertiefend behandelt und nachfolgend an praktischen Beispielen verdeutlicht werden.</p> <p>Die einzelnen Blockseminare werden jeweils mit ins Thema einführenden Referaten der Studenten beginnen (kurzes Referat etwa 5–10 Min., mit nachfolgender Diskussion. Eine Kurzfassung des Referates auf max. zwei Seiten soll den Seminarmitgliedern zur Verfügung gestellt werden. Anschließend werden die Seminarinhalte an ausgewählten Beispielen im Werk in der Praxis vertieft.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	S 2 SWS Blockveranstaltung
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Einführungsveranstaltung</p> <p>Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführender Vortrag zum betrieblichen</li> <li>• Gesundheitsmanagement</li> <li>• Diskussion</li> <li>• Vorstellung &amp; Verteilung der Referatsthemen</li> <li>• Klärung organisatorischer Fragen</li> </ul> <p>I Blockseminar</p> <p>Thema: Gefährdungsbeurteilung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• standardisierte Gefährdungsbeurteilung</li> <li>• Gefährdungen (allgemein)</li> <li>• ergonomische Bewertung</li> <li>• psychische Gefährdung</li> <li>• Büroarbeitsplätze</li> </ul> <p>praktischer Teil: Erstellen von Gefährdungsbeurteilungen für ausgewählte Arbeitsplätze</p> <p>II Blockseminar</p> <p>Thema: Ergonomie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzvorstellung Ergonomie</li> <li>• ergonomische Bewertungsverfahren</li> <li>• Bewertungsverfahren EAWS</li> <li>• Ergonomie im Produktentstehungsprozess</li> </ul> <p>praktischer Teil:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• exemplarische Bewertung von Arbeitsplätzen nach dem EAWS-Verfahren,</li> <li>• Erarbeiten eines Ergonomiekonzepts im Produktentstehungsprozess</li> </ul> <p>III Blockseminar</p>

	<p>Thema: Gesundheitsförderung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kognitive Gesundheit</li> <li>• körperliche Gesundheit</li> <li>• Möglichkeiten des Vorgesetzten</li> <li>• Möglichkeiten des Betriebs</li> </ul> <p>praktischer Teil: Erarbeiten eines Gesundheitsförderungskonzeptes unter Einbezug der Möglichkeiten vor Ort</p> <p>IV Blockseminar</p> <p>Thema: Gesamtkonzept betriebliches Gesundheitsmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rechtliche Grundlagen</li> <li>• Verantwortlichkeiten im Betrieb</li> <li>• Nutzen eines BGM</li> </ul> <p>praktischer Teil:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung eines Gesamtkonzeptes in Kleingruppen</li> <li>• Betriebsbegehung unter Gesichtspunkten eines betrieblichen Gesundheitsmanagements</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Betriebliches Gesundheitsmanagement
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Blockveranstaltung, Gruppenarbeit, Gruppendiskussionen, Vorträge
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>B. Sc. Maschinenbau</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlüsselkompetenz</li> <li>• Wahlpflichtmodul</li> </ul> <p>B. Sc. Mechatronik</p> <p>M. Sc. Maschinenbau</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlüsselkompetenz</li> <li>• Wahlpflichtmodul</li> </ul> <p>M. Sc. Mechatronik</p> <p>B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen</p> <p>M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen</p>
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Semester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich, Teilnehmerzahl ist auf 15 beschränkt.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS S (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Präsentation und schriftliche Ausarbeitung

<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Oliver Sträter
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr. Andree Hillebrecht
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beck'sche Textausgaben Arbeitsschutzgesetze – Beck</li> <li>• Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)</li> <li>• Jährliche MAK– und BAT Werte–Liste VCH (DFG)</li> <li>• Florian/Stollenz Arbeitsmedizin aktuell – Gustav Fischer</li> <li>• Griefhahn Arbeitsmedizin – Enke</li> <li>• Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) Begründung von MAK Werten (9 Bände)</li> <li>• Fritze Die ärztliche Begutachtung – Steinkopf</li> <li>• Konietzko Dupuis – Handbuch der Arbeitsmedizin– eco med</li> <li>• Kühn Birett – Merkblätter Gefährlicher Arbeitsstoffe – eco med</li> <li>• Martin – Grundlagen der menschlichen Arbeitsgestaltung – bund Verlag</li> <li>• Opfermann/Streit – Arbeitsstätten (ArbStättV/ASR)</li> <li>• Reichel u. a. Grundlagen der Arbeitsmedizin – Kohlhammer</li> <li>• Sohnus/Florian – Handbuch Betriebsärztlicher Dienst– eco med</li> <li>• Valentin – Arbeitsmedizin (I+II) Thieme</li> <li>• Wichmann/Schlipköter – Handbuch der Umweltmedizin– eco med</li> </ul> <p>Zeitschriften:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin – Gentner Verlag</li> <li>• Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie Dr. Haefner</li> <li>• ErgoMed – Fachzeitschrift für die Arbeitsmedizinische Praxis Dr. Haefner</li> <li>• Umweltmedizin in Forschung und Praxis – eco med</li> </ul>

## Cases and Debates in Project Management and Transformation

### Cases and Debates in Project Management and Transformation

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Cases and Debates in Project Management and Transformation
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul (Produktionstechnik und Arbeitswissenschaft / Mensch-Organisation-Technik)
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse in Teilbereichen des Projektmanagements, wodurch sie selbst (Teil-)Projekte planen und umsetzen können. Sie können ihr Wissen fallbasiert und situationsgerecht anwenden. Sie haben die Fähigkeit, Projekte in deren organisationaler und struktureller Einbettung zu analysieren und können Erfordernisse interorganisationaler Koordination ableiten. Die erlernten Tools und Konzepte können die Studierenden situationsgerecht und zielgerichtet anwenden. Sie sind zudem in der Lage, deren Anwendbarkeit sowie Limitationen kritisch zu reflektieren.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	Besprechung von Fallstudien mit unterschiedlichen thematischen Schwerpunkten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Koordination und Managementpraktiken innerhalb von Projekten sowie im Umgang mit externen Stakeholdern</li> <li>• Projektbearbeitung im Team, Teamführung und Konfliktbewältigung</li> <li>• Projektkultur, Kommunikation und Information im Projekt</li> <li>• Risiko- und Krisenmanagement im Projekt</li> <li>• Projekt-Controlling</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Cases and Debates in Project Management and Transformation
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Gruppenarbeit, Seminarvorträge
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau Offen für Studierende anderer Fachbereiche, soweit der jeweilige Studiengang eine Einbringung des Fachs im Wahlbereich zulässt.
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	englisch (Regelfall), deutsch (nach Ankündigung)
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Empfohlen wird eine vorherige Belegung der Module „Grundlagen des Projektmanagements (Teil 1 und 2)“. Eine parallele Belegung des Fachs „Management interorganisationaler Beziehungen“ ist sinnvoll.
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS Seminar (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Aktive Teilnahme (Beteiligung an Gruppenarbeiten und -diskussionen sowie Diskussionsbeiträge während der Lehrveranstaltung, Sitzungsmoderation oder mündliche Kurzreferate)

<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	–
<b>Prüfungsleistung</b>	Vortrag (20 Minuten) und Ausarbeitung (30–40 Seiten als Gruppenleistung) oder mündliche Prüfung 20 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Timo Braun
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Dr. Timo Braun und wissenschaftliche Mitarbeiter
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminaristische Lehrveranstaltung</li> <li>• Vermittlung von Lehrinhalten anhand von Fallstudien</li> <li>• Flankierende Folien zu Konzepten und Theorien des Projektmanagements</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Sydow, J., Schüßler, E., Müller-Seitz, G. 2016. Managing Interorganizational Relations – Debates and Cases. Palgrave-Macmillan: London.</p> <p>Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>

## Computational Intelligence in der Automatisierung

### Computational Intelligence in Automation

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Computational Intelligence in der Automatisierung
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die Studierenden verstehen die grundlegenden, Begriffe, Konzepte und Methoden der Computational Intelligence (CI) mit ihren drei Teilgebieten Fuzzy-Logik, Künstliche Neuronale Netze und Evolutionäre Algorithmen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, einfache CI-Anwendungen selbständig und systematisch zu erstellen.</p> <p>Des Weiteren erwerben Studierende eine ausreichende Kompetenz, um die Eignung von CI-Methoden zur Lösung einer technischen Aufgabe abschätzen zu können. Sie können die entsprechende technisch-wissenschaftliche Literatur lesen.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 3 SWS Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Was bedeutet Computational Intelligence und was ist das Besondere an ihr?</li> <li>• Problemstellungen und Lösungsansätze <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mustererkennung und Klassifikation</li> <li>• Modellbildung</li> <li>• Regelung</li> <li>• Optimierung und Suche</li> </ul> </li> <li>• Fuzzy-Logik und Fuzzy-Systeme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Prinzipien</li> <li>• Fuzzy-Clusterverfahren</li> <li>• Fuzzy-Modellierung, Fuzzy-Identifikation</li> <li>• Fuzzy-Regelung</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul> </li> <li>• Künstliche Neuronale Netze <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Prinzipien</li> <li>• Netzwerke vom MLP-, RBF- und SOM-Typ</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul> </li> <li>• Evolutionäre Algorithmen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Prinzipien</li> <li>• Genetische Algorithmen</li> <li>• Evolutionsstrategien</li> <li>• Genetisches Programmieren</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul> </li> <li>• Hybride CI-Systeme</li> <li>• Schwarmintelligenz &amp; Künstliche Immunsysteme</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Computational Intelligence in der Automatisierung
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Frontalunterricht, Tafelübungen, Rechnerübungen, Repetitorium
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau

	B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	3 SWS VL (45 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 120 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Andreas Kroll
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Andreas Kroll
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausdruckbare Vorlesungsfolien, Lehrbuch zum Kurs, Tafel</li> <li>• Moodle-Kurs für Vorlesungs-/Übungsunterlagen sowie Zusatzinformationen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Basisliteratur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• A. P. Engelbrecht: Computational Intelligence, 2. Auflage Chichester: Wiley, 2007, ISBN 978-0-470-03561-0</li> <li>• A. Kroll: Computational Intelligence, 2. Auflage, Berlin: De Gruyter/Oldenbourg, 2016, ISBN 978-3-040066-3</li> <li>• M. Negnevitsky: Artificial Intelligence – a guide to intelligent systems, 3. Auflage, Harlow: Addison Wesley, 2011, ISBN 978-1-4082-2574-5</li> </ul>



**Dekarbonisierung von Unternehmen**
**Decarbonization of companies**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	<b>Dekarbonisierung von Unternehmen</b>
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	In diesem Modul erlernen die Studierenden die grundsätzliche Vorgehensweise zur Dekarbonisierung von Unternehmen. Anhand eines praktischen Beispiels wird im ersten Schritt die Treibhausgasbilanzierung eines Unternehmens und daraufhin Maßnahmen zur Dekarbonisierung erarbeitet. Die Maßnahmen betrachten die Bereiche der Energieeffizienz als auch Energieversorgungskonzepte (Strom, Wärme, Kälte). Darauf aufbauend wird dann ein Dekarbonisierungspfad aufgebaut und bewertet.. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, kleine Projektaufgaben eigenständig zu bearbeiten. Die Studierenden sind nach Absolvierung der Lehrveranstaltung in der Lage grundsätzlich die Maßnahmen zur Dekarbonisierung von Unternehmen aufzuzeigen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS Ü 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Klimaneutralität von Unternehmen</li> <li>• Grundlagen der Treibhausgasbilanzierung</li> <li>• Grundlagen zu Energieversorgungskonzepten und Energieeffizienz</li> <li>• Übungen zu den einzelnen Themenbereichen</li> <li>• Bearbeitung einer Projektaufgabe</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Dekarbonisierung von Unternehmen
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übung, Projektaufgaben
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahlpflichtmodul mit Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktionstechnik und Arbeitswissenschaft</li> </ul> </li> </ul> M. Sc. Maschinenbau <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahlpflichtmodul mit Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktionstechnik und Arbeitswissenschaft</li> </ul> </li> </ul> M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz B. Sc./M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen M. Sc. Umweltingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Energieeffiziente Produktion, Thermodynamik, Life-Cycle-Engineering, Fabrikbetriebslehre
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–

<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 2 SWS Ü (30 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	–
<b>Prüfungsleistung</b>	Bearbeitung und Präsentation einer Projektaufgabe
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr.-Ing. Mark Junge
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Dr.-Ing. Mark Junge
<b>Medienformen</b>	PowerPoint-Präsentationen
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Junge; Energieeffizienz mit System – Auf dem Weg zur CO<sub>2</sub>-neutralen Fabrik, 2012, LOG_X (Verlag), ISBN: 978-3-932298-47-9</li> <li>• <a href="#">J. Hesselbach</a>: Energie- und klimaeffiziente Produktion – Grundlagen, Leitlinien und Praxisbeispiele, 2012, Springer, ISBN: 978-3-8348-9956-9</li> <li>• Green House Gas Protocol</li> <li>• DIN-ISO 14064-1</li> </ul>

## Einführung in das Innovationsmanagement

### Fundamentals of innovation management

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Einführung in das Innovationsmanagement
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die Studierenden verfügen über Kenntnis der Grundlagen des Innovationsmanagements und über die zweckmäßige Gestaltung von Innovationsprozessen. Diese umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung und Grundlagen des Innovationsmanagements</li> <li>• Ziele und Arten von Innovationen</li> <li>• Aufgaben des Innovationsmanagements</li> <li>• Organisation des Innovationsmanagements</li> </ul> <p>Sie haben die Fähigkeit entwickelt, Möglichkeiten der Gestaltung von Innovationsprozessen in der betrieblichen Praxis zu beurteilen.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Ziel des Moduls ist es, die Studierenden mit den Zielen und Aufgaben des Innovationsmanagements vertraut zu machen. Ansätze und Verfahren des Innovationsmanagements stehen dabei im Mittelpunkt. Die Studierenden sollen ferner einen Überblick über die Bedeutung von Innovationsprozessen in Unternehmen erhalten sowie deren zweckmäßige Gestaltung in der betrieblichen Praxis kennen lernen.</p> <p>Die Themen im Überblick:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung und Grundlagen des Innovationsmanagements,</li> <li>• Ziele und Arten von Innovationen,</li> <li>• Aufgaben des Innovationsmanagements,</li> <li>• Organisation des Innovationsmanagements,</li> <li>• Modellierung von Innovationsprozessen.</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Einführung in das Innovationsmanagement
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Selbststudium
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>M. Sc. Maschinenbau</p> <p>B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen alle Fachrichtungen</p> <p>B. Sc. Wirtschaftsrecht</p> <p>B. Sc. Wirtschaftswissenschaften</p>
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Immatrikulation in einem der oben angegebenen Studiengänge

<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium 2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 60 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 07
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Patrick Spieth
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Patrick Spieth
<b>Medienformen</b>	Spezifikation in der Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung
<b>Literatur</b>	Spezifikation in der Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung

**Einführung in die Mechatronik**
**Multibody Dynamics 1 – Introduction to Mechatronics**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Einführung in die Mechatronik
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Der/die Studierende kann <ul style="list-style-type: none"> <li>• mechanische und elektronische Prinzipien kombinieren zu mechatronischen Systemen</li> <li>• selbst steuernde oder regelnde Systeme entwerfen und bewerten</li> <li>• Synergien und Analogien zwischen Maschinenbau und Elektrotechnik entdecken.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 4 SWS Ü 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Sensoren: Wirkung und Verwendung</li> <li>• Elektrische Sensoren: Wirkung und Verwendung</li> <li>• Mechanische Aktuatoren: Wirkung und Verwendung</li> <li>• Elektrische Aktuatoren: Wirkung und Verwendung</li> <li>• Signalaufbereitung</li> <li>• Pneumatische und hydraulische Aktuatoren: Wirkung und Verwendung</li> <li>• Grundlegende Systemmodelle</li> <li>• Linearisierung</li> <li>• Übergangsverhalten von Systemen</li> <li>• Übertragungsfunktionen von Systemen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Einführung in die Mechatronik
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 2 SWS Ü (30 Std.) Selbststudium 180 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–

<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 180 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Michael Fister
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Michael Fister
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamer</li> <li>• Tafel</li> <li>• ausgeführte Beispiele</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bolton, William, „Bausteine mechatronischer Systeme“, Pearson Studium, 2006</li> <li>• Isermann, Rolf, „Mechatronische Systeme“, Springer, 2007</li> <li>• Czichos, Horst, „Mechatronik: Grundlagen und Anwendungen technischer Systeme“, Viewegs Fachbücher der Technik, 2008</li> </ul> <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bzw. auf der Homepage des Fachgebiets bekannt gegeben.</p>

## Einführung in die Mehrkörperdynamik

### Introduction to Multibody Dynamics

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Mehrkörperdynamik
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen kinematische und kinetische Grundlagen zur Beschreibung von MKS in Minimalkoordinaten (Gelenkkoordinaten) und als DAE</li> <li>• überblicken die Modellierung von Starrkörpersystemen sowie modale Ansätze für elastische MKS (Craig-Bampton)</li> <li>• kennen grundlegende numerische Algorithmen zur Behandlung von MKS in Minimalkoordinaten und DAE</li> <li>• haben durch selbständiges analytisches Rechnen vertiefte Einblicke in die Grundlagen gewonnen und darüber hinaus durch selbständiges Programmieren (Matlab/Maple/wxMaxima) kleiner Beispielprogramme grundsätzlichen Einblick in die algorithmische Umsetzung erworben</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 3 SWS Ü 1 SWS Pr 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, Motivation</li> <li>• Kinematische Grundlagen: Notation (Vektoren/Matrizen), Koordinatensysteme, Ableitung von Vektoren bzgl. eines KS, allgemeine Bewegung des starren Körpers (Lage, Orientierung, Drehmatrix/-tensor, Euler-Parameter)</li> <li>• Kinetische Grundlagen: Impuls-/Drehimpulssatz, Schwerpunkt-sätze für den starren Körper, Trägheitstensor, kinetische Energie des starren Körpers</li> <li>• Systeme starrer Körper: Kinematik, Bindungsgleichungen (holonom/nicht-holonom, implizit/explicit / DH-Parameter), Freiheitsgrade, Lagrangesche Gleichungen 1. Art (Zwangskräfte): Bewegungsgleichungen (Newton/Euler), Formulierung als DAE / mit Minimalkoordinaten,</li> <li>• Numerik: Grundlagen der Numerik für ODE-Systeme und DAE-Systeme</li> <li>• Prinzipie von d'Alembert - Lagrange, Jourdain und Gauss</li> <li>• Kinematik und Dynamik elastischer MKS</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Mehrkörperdynamik
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vortrag in Vorlesung und Übung (jew. Präsentation + Tafel); Selbststudium, strukturiert und unterstützt durch Übungsaufgaben; Die Inhalte werden begleitend durch selbständig zu bearbeitende Rechnerbeispiele (Matlab/Octave) veranschaulicht und vertieft (der Programmierteil ist nicht prüfungsrelevant).
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester

<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Mathematik 1–3 TM 1–3 Schwingungstechnik und Maschinendynamik
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	3 SWS VL (45 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) 1 SWS Pr (15 Std.) Selbststudium 105 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mündliche Prüfung 45 Min. (ohne Fragen zur konkr. Programmierung)</li> </ul> oder <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hausarbeit (Programmieraufgabe, aufbauend auf Übung) + Präsentation der Ergebnisse inkl. Diskussion von Programm &amp; Theorie</li> </ul>
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Hartmut Hetzler
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Hartmut Hetzler und Mitarbeiter
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation</li> <li>• Tafel</li> <li>• e-learning</li> <li>• Unterlagen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsunterlagen</li> <li>• Wittenburg, J., Dynamics of Systems of Rigid Bodies, Springer, 2010</li> <li>• Wörnle, Mehrkörpersysteme, Teubner-Vieweg</li> <li>• Shabana, A., Dynamics of Multibody Systems, Cambridge University Press, 2005</li> </ul>



## Elastomere

<b>Nummer/Code</b>	(wird bei neuen Veranstaltungen von der LVP bestimmt)
<b>Modulname</b>	Elastomere
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Den Studierenden wird der grundlegende chemische Aufbau und die Verarbeitung von Kautschuken näher gebracht. Hierzu zählen natürliche und synthetische Kautschuk, wie auch Silikonkautschuke. Des Weiteren wird die Verarbeitung der Kautschuke zu elastomeren Produkten und deren späteren Anwendungsfelder erklärt. Hierfür ist es auch wichtig Prüfmethoden für elastomere Materialien und elastomere Bauteile zu kennen. Mit Hinblick auf Nachhaltigkeit werden den Studierenden bekannte und neuartige Recyclingprozesse für Elastomere vorgestellt.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP
<b>Lehrinhalte</b>	Aufbau und Herstellung von Kautschuken Füllstoffe, Vernetzungsmittel, Additive Rheologische Eigenschaften von Kautschuken Thermoplastische Elastomere Prüfen von Elastomeren Einführung in Silikonkautschuke Compoundieren von Silikonkautschuken Extrudieren von Silikonkautschuken Spritzgießen von Silikonkautschuken Weitere Verarbeitungsverfahren (Pressen, Gießen, Drucken) Nachbehandlungsprozesse für Silikonelastomere Recycling von Elastomeren
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Elastomere
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau B. Sc. WIng. Maschinenbau M. Sc. WIng. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Werkstoffkunde der Kunststoffe 1, Kunststoffverarbeitungsprozesse 1, Schwerpunktspezifische Grundlagen

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche oder schriftliche Prüfung
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	
<b>Lehreinheit</b>	FB 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Heim
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr.-Ing. Ralf-Urs Giesen
<b>Medienformen</b>	Folien, Videos
<b>Literatur</b>	Einführung in die Kautschuktechnologie (Hanser-Verlag) Rubber Technology (Hanser-Verlag)

**Elektronenmikroskopie und Rastersondenmikroskopie (REM, TEM, AFM)**

Electron microscopy and scanning probe Microscopy (SEM, TEM, AFM)

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Analytische Werkstoffcharakterisierung mit Elektronenmikroskopie und Rastersondenmikroskopie (REM, TEM, AFM)
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die Studierenden können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Messprinzip und den experimentellen Aufbau der Mikroskope erläutern</li> <li>• Besondere Messmethoden beschreiben</li> <li>• Ausgehend von einer materialwissenschaftlichen Fragestellung einen geeigneten Messvorgang auswählen</li> <li>• Anforderungen der Probenpräparation diskutieren</li> <li>• Vorteile und Einschränkungen der Messmethoden, sowie Auflösungsgrenzen der Mikroskope diskutieren</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VL+Ü (2 SWS)
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Bei der Forschung und Entwicklung moderner Werkstoffe stehen mikro- und nanoskalige Gefügebestandteile und Strukturen im Vordergrund, da sie die mechanischen, optischen, elektrischen und magnetischen Eigenschaften der Werkstoffe maßgeblich beeinflussen. Wie können solche winzigen Strukturen charakterisiert werden? Die klassische Lichtmikroskopie fällt aus. Dafür ist nicht nur eine höhere Auflösung gefragt, sondern die experimentellen Charakterisierungsmethoden müssen auch auf der Nanometer-Ebene die Messung gezielter Materialeigenschaften ermöglichen, wie z.B. die chemische Zusammensetzung oder die magnetischen Eigenschaften. Die meisten dieser hochaufgelösten analytischen Messmethoden basieren auf ein Rasterverfahren, wobei eine Nanometer-große Sonde über die zu charakterisierende Probe gezielt bewegt wird, um lokale Wechselwirkungen zu vermessen.</p> <p>Schwerpunkte der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rasterkraftmikroskopie (AFM) zur Vermessung der Oberflächentopografie, Adhäsionskräfte, viskoelastischen, magnetischen und elektrischen Eigenschaften</li> <li>• Rasterelektronenmikroskopie (REM) zur Vermessung der Mikrostruktur, Kristallorientierung, chemischer Zusammensetzung</li> <li>• Transmissionselektronenmikroskopie (TEM) zur Vermessung der atomaren Gitterstruktur, Kristallorientierung, Versetzungsstruktur, chemische Zusammensetzung</li> </ul> <p>Neben der Vermittlung von Grundkenntnissen verfolgt die Lehrveranstaltung einen praktischen Ansatz. In der Vorlesung wird die</p>

	Betonung auf praktische Aspekte gelegt und es werden Vorführungen der Mikroskope im Labor angeboten.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Elektronenmikroskopie und Rastersondenmikroskopie (REM, TEM, AFM) (3 ECTS)
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorträge, Tutorials an den Mikroskopen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau (Hauptstudienphase) M. Sc. Maschinenbau B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen/Maschinenbau (Hauptstudienphase) M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen/Maschinenbau B. Sc. Nanostrukturwissenschaften Promotionsstudium Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Werkstofftechnik 1
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL+Ü (25 Std.+5 Std.) Selbststudium (60 Std.)
<b>Studienleistungen</b>	
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	
<b>Prüfungsleistungen</b>	Mündliche Prüfung (15 Min)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 ECTS
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. B. Merle
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. B. Merle
<b>Medienformen</b>	Beamer, Tafel, E-learning, Vorführung der Mikroskope
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>J. Thomas, T. Gemming: Analytische Transmissionselektronenmikroskopie, Springer <a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-7091-1440-7">https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-7091-1440-7</a></li> <li>A. Weidner, H. Biermann: Moderne Methoden der Rasterelektronenmikroskopie, Wiley <a href="https://doi.org/10.1002/9783527670673.ch7">https://doi.org/10.1002/9783527670673.ch7</a></li> <li>E. Meyer: Scanning Probe Microscopy: The Lab On A Tip, Springer <a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-37089-3">https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-37089-3</a></li> </ul>

## Energetische Modellierung von Produktionsmaschinen

### energetic modelling of production machines

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Energetische Modellierung von Produktionsmaschinen
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Studierende sind nach der Teilnahme in der Lage, die physikalischen Grundlagen aus Elektrotechnik, Thermodynamik, Wärmeübertragung und Strömungsmechanik auf die energetische Modellierung von unterschiedlichen Produktionsmaschinen – und anlagen anzuwenden.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Charakterisierung von Produktionsprozessen für unterschiedliche Branchen wie z. B. Kunststoffverarbeitung, Lebensmitteltechnologie, Gießereiwesen und Metallbe- und verarbeitung im Hinblick auf ihre energetischen Anforderungen und Bedarfe</li> <li>• Instationäre Bilanzierung von Masse- und Energieflüssen an Maschinen, Anlagen und Produktionsgebäuden</li> <li>• Anwendung von geeigneten Lösungsalgorithmen für mathematische Gleichungen (analytisch und numerisch)</li> <li>• Validierungsmöglichkeiten energetischer Simulationsmodelle für unterschiedliche Branchen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Energetische Modellierung von Produktionsmaschinen (EMOP)
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vortrag, Übung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M.Sc. Maschinenbau M.Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, Fachrichtung Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Grundlagen Thermodynamik, Grundlagen Wärmeübertragung, Grundlagen Mathematik, Besuch der Veranstaltung Energieeffiziente Produktion Grundlagen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 60 Min.; in Sonderfällen: mündl. Prüfung 20 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits

<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Jens Hesselbach
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Jens Hesselbach
<b>Medienformen</b>	Folien (Power Point)
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript,</li> <li>• Übungsaufgaben,</li> </ul> Buch „Energie- und klimaeffiziente Produktion“

## Energieeffiziente Produktion Vertiefung

### energy efficient production specialisation

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Energieeffiziente Produktion Vertiefung
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Studierende haben nach Abschluss des Moduls das grundlegende Vorgehen bei der Analyse von Energieeffizienzpotenzialen in der Industrie erlernt. Studierende haben die grundlegende Herangehensweise kennengelernt, Energiebilanzen aufzustellen und Energieflüsse analytisch sowie numerisch zu berechnen. Sie lernen verschiedene Effizienzmaßnahmen und –technologien zur technischen Gebäudeausrüstung und Energieversorgung kennen. Sie sind in der Lage, energetische Versorgungsanlagen auszulegen. Zudem sind Sie in der Lage, Energieeffizienzmaßnahmen wirtschaftlich und technisch differenziert zu bewerten sowie deren Wechselbeziehungen mit der Produktion, der Energieversorgung und dem Umfeld zu verstehen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilanzierung von Energieflüssen an Maschinen, Anlagen und Produktionsgebäuden</li> <li>• Analytische und Numerische Lösungsverfahren von homogenen bzw. partiellen Differentialgleichungen zur Beschreibung des zeitlichen Änderungsverhalten von Energieflüssen</li> <li>• Methoden zur Energieeffizienzanalyse <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiemonitoring</li> <li>• Vorgehen nach dem Zwiebelschalenmodell</li> <li>• Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen</li> </ul> </li> <li>• Vertiefende Betrachtung von Energieeffizienzpotenzialen in Querschnittstechnologien <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lüftungs- und Klimatechnik</li> <li>• Wärmeversorgung</li> <li>• Kälteversorgung</li> </ul> </li> <li>• Auslegung von energetischen Versorgungsanlagen</li> <li>• Abwärmenutzung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pinch-Methode</li> <li>• Definition von Energiezielen</li> <li>• Wärmerückgewinnung</li> <li>• Integration von Abwärmenutzungstechnologien</li> </ul> </li> <li>• Energieeffizienzpotenziale in ausgewählten Industriebranchen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunststoffverarbeitung</li> <li>• Lebensmittelindustrie</li> <li>• Metallverarbeitung</li> </ul> </li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Energieeffiziente Produktion Vertiefung
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vortrag, Übung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M.Sc. Maschinenbau M.Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, Fachrichtung Maschinenbau

<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Grundlagen Thermodynamik, Grundlagen Wärmeübertragung, Grundlagen Mathematik, Empfohlener Besuch der Bachelor-Veranstaltung: Energieeffiziente Produktion Grundlagen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 60 Min.; in Sonderfällen: mündl. Prüfung 20 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Jens Hesselbach
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Jens Hesselbach
<b>Medienformen</b>	Folien (Power Point)
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript,</li> <li>• Übungsaufgaben,</li> <li>• Buch „Energie- und klimateffiziente Produktion“</li> </ul>



**Energieeffizienz in der Anwendung**
**Application of Energy Efficiency**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Energieeffizienz in der Anwendung
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Grundkenntnisse der u.g. Inhalte; Fähigkeit zu einfachen Berechnungen von Potenzialen und Kosten von Energieeinsparungen; Fähigkeit zur Analyse von Hemmnissen und geeigneten Politikinstrumenten zur Hemmnisüberwindung; Kennenlernen von Erfolgsfaktoren für die praktische Umsetzung von Effizienzmaßnahmen; Umsetzungserfahrungen der vier Solar&Spar-Projekte an Schulen mit Bürgerkapital -> siehe <a href="http://www.solarundspar.de">http://www.solarundspar.de</a>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispielhafte Effizienztechniken und deren Kosten und Einsparpotentiale</li> <li>• Contracting, insbesondere der Solar&amp;Spar-Ansatz</li> <li>• Politikinstrumente – Pakete, Analysen, Erfahrungen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Energieeffizienz in der Anwendung
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Regenerative Energien M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen re <sup>2</sup>
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	1,5 SWS VL (23 Std.) Selbststudium 37 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	2 Credits

<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Klaus Vajen
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr. Jürgen Barthel Dr. Claus Berlo Dr. Stefan Thomas
<b>Medienformen</b>	PowerPoint
<b>Literatur</b>	–

## Energiemanagementsysteme

### energy management systems

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Energiemanagementsysteme
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden lernen die Grundlagen und Anforderungen der Energiemanagementsysteme kennen und sind in der Lage, in einem Betrieb eine solches einzuführen und dauerhaft zu betreiben. Sie sind in der Lage die Energieeffizienz in einem Unternehmen darzustellen, zu bewerten sowie unter Berücksichtigung der politischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen entsprechende Maßnahmen abzuleiten. Studierende werden befähigt im Anschluss eine optionale Prüfung zum zertifizierten Energiemanagement-Beauftragten abzulegen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Energiemanagementsystem (EnMS) auf Basis der ISO 50001:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rahmenbedingungen: Energiepolitik, Klimaschutz und Energieziele</li> <li>• Grundlagen des EnMS im Rahmen eines integrierten Managementsystems</li> <li>• Grundsätzliche Anforderungen an ein EnMS</li> <li>• Aspekte des Energieverbrauchs der Verbrauchsanalyse Messung sowie die Bildung von Kennzahlen und Energieleistungsindikatoren</li> <li>• Rechtskonformität auch unter steuerrechtlichen Gesichtspunkten</li> <li>• Kommunikation, Bewusstseinsbildung im Unternehmen</li> <li>• Verbesserungsprozess aus technischer und managementspezifischer Sicht</li> <li>• Synergien zu Umweltmanagementsystemen</li> <li>• Projektplanung und Implementierung</li> </ul> <p>Rechtliche Fragestellungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Europäischer Rechtsrahmen Energieeffizienz</li> <li>• Deutsche Gesetzgebung</li> <li>• Energieeffizienz im Steuerrecht mit Bezug auf Einsatz von EnMS</li> <li>• Geschäftsmodelle zur Optimierung der Energieeffizienz (Contracting)</li> </ul> <p>Vertiefung technische Umsetzung von Energieeffizienz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxisbeispiele aus verschiedenen Branchen</li> <li>• Monitoringsysteme und Kennzahlen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Energiemanagementsysteme
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Hörsaalübung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz B. Sc./M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester

<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Energieeffiziente Produktion
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Abgelegte Prüfung Energieeffiziente Produktion Grundlagen oder Energieeffiziente Produktion Vertiefung
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (25 Std.) Selbststudium 65 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 60 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Jens Hesselbach
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr.-Ing. Alexander Schlüter Dr.-Ing. Matthias Philipp M.Sc. Florian Schlosser
<b>Medienformen</b>	Folien (PowerPoint)
<b>Literatur</b>	Entsprechende Normen: ISO 50001

**Energiemonitoring in der Praxis (Messen, Verarbeiten, Überwachen)**
**Energy Monitoring in Practice (Measuring, Processing, Monitoring)**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Energiemonitoring in der Praxis (Messen, Verarbeiten, Überwachen)
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden haben die Bestandteile eines Energiemonitoringsystems kennen gelernt. Im Zuge dessen sind Sie in der Lage, Sensoren auszulegen und an verschiedene Monitoringsysteme anzubinden. Sie entwickeln ein fundiertes Verständnis für eine automatisierte Datenerfassung und -verarbeitung im Kontext der Energieeffizienz technischer Anlagen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	P 2 SWS Blockveranstaltung
<b>Lehrinhalte</b>	Die Studierenden arbeiten im Laborpraktikum an verschiedenen Geräten und technischen Anlagen unterschiedlicher Größe. Die Studierenden sollen sämtliche für die Umsetzung des Energiemonitoringsystems notwendigen Schritte selbst durchführen, u.a. die Auswahl und Auslegung der Messsensorik, den Messaufbau, die Durchführung der Messungen, die Übertragungstechnik und die Plausibilisierung sowie Visualisierung der Messdaten. Der Hauptfokus liegt auf elektrischer Leistungsmessung, Temperaturmessung und Durchflussmessung.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Energiemonitoring in der Praxis (Messen, Verarbeiten, Überwachen)
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Laborpraktika, Praktikum, praktische Arbeiten, Blockveranstaltung, Präsentationen, Vorträge.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Energiemonitoringsysteme
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS Pr (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Teilnahme an den praktischen Arbeiten
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Seminarbericht mit Abschlusspräsentation

<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Jens Hesselbach
<b>Lehrende des Moduls</b>	Heiko Dunkelberg, M.Sc. Jan-Peter Seevers, M.Sc.
<b>Medienformen</b>	Folienvortrag, Praxis im Labor
<b>Literatur</b>	Vgl. Info des Dozenten in der ersten UE

**Energiemonitoringsysteme**
**Energy Monitoring Systems**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Energiemonitoringsysteme
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden haben die Bestandteile eines Energiemonitoringsystems kennen gelernt. Dabei haben Sie Grundlagen zu unterschiedlichen Messverfahren erlernt. Sie sind in der Lage, verschiedene Verfahren anzuwenden und zu bewerten. Sie entwickeln ein fundiertes Verständnis für eine automatisierte Datenerfassung und -verarbeitung im Kontext der Energieeffizienz technischer Anlagen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Energiemonitoring</li> <li>• Anwendungsbeispiele umfangreicher Energiedatenauswertungen und messdatengetriebener Modellbildung</li> <li>• Grundlagen der Messtechnik</li> <li>• Temperaturmessung/Thermographie</li> <li>• Druckmessung</li> <li>• Durchflussmessung</li> <li>• Leistungsmessung</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Energiemonitoringsysteme
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Hörsaalübungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Grundlagen Statistik und Thermodynamik
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Teilnahme an den praktischen Arbeiten
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 60 Min.

<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Jens Hesselbach
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Jens Hesselbach
<b>Medienformen</b>	Folienvortrag
<b>Literatur</b>	Vgl. Info des Dozenten in der ersten UE



### Experimentelle Mechanik

- Teilmodul 1: Messgeber, Messgrößen und experimentelle Parameterbestimmung
- Teilmodul 2: Identifikation von Strukturparametern

#### Experimental Mechancis

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Experimentelle Mechanik
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p><i>Teilmodul 1: Messgeber, Messgrößen und experimentelle Parameterbestimmung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben elementare Kenntnisse über das Messen mechanischer Größen und die experimentelle Bestimmung von Werkstoff- und Materialparametern erlernt. Sie sind fähig, Messdaten sowie Kenngrößen (Systemparameter) mittels der Signalanalyse zu identifizieren. Die Studierende haben Kenntnisse über die Signalanalyse erworben und die Randbedingungen/Einschränkungen von praktischen Versuchen kennengelernt und vertieft. Dadurch sind sie in der Lage, experimentell bestimmten Parameter in Hinblick auf die Vergleichbarkeit mit analytischen/numerischen Modellergebnisse zu beurteilen.</li> </ul> <p><i>Teilmodul 2: Identifikation von Strukturparametern</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Begriffe 'Übertragungsverhalten' und 'Frequenzgang' linearer Strukturmodelle. Sie haben dabei ihre Kenntnisse in der Modellierung und Berechnung strukturmechanischer Modelle mit Hilfe der Finiten Elemente Methode (FEM) vertieft. Zudem haben die Studierenden an einfachen Beispielen die prinzipiellen Begrifflichkeiten und Vorgehensweisen der modellgestützten Parameteridentifikation kennen gelernt. Abschließend haben sie einen Überblick über weitere, aktuelle Ansätze der Parameteridentifikation kennengelernt. Die Studierenden sind an Ende dieses Teilmoduls in der Lage, numerische Simulationen mit Hilfe von bestehenden, in MATLAB entwickelte Lehr- und Übungsprogrammen durchzuführen, die sowohl auf simulierte als auch experimentell bestimmte Messdaten angewendet werden.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS Ü 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p><i>Teilmodul 1:</i></p> <p>Mechanische Messgrößen, Messkette, statisches und dynamisches Übertragungsverhalten von Messgliedern, ausgewählte Messgeber für die Messung mechanischer Größen, wie Dehnung, Weg, Beschleunigung, Kraft, Verfahren der modalen Parameteridentifikation, Bestimmung von Werkstoff- und Materialparametern, Experiment an einer realen Tragkonstruktion</p> <p><i>Teilmodul 2:</i></p> <p>Grundlagen, statisches und dynamisches Übertragungsverhalten, Frequenzgang, Berechnung der dynamischen Antwort im Zeit- und Frequenzbereich für deterministische und stochastische Erregung,</p>

	Analyse einer ausgewählten Tragkonstruktion, Definition von Parametern zur Modellkorrektur, Unsicherheiten im Experiment und der Modellierung, Korrelation Modell/Test, Modelvalidierung, Grundlagen sensitivitätsbasierter Verfahren zur Modellkorrektur, Anwendung auf Mess- und Analysedaten einer ausgewählten Tragkonstruktion, Ausblick aktuelle Ansätze der Parameteridentifikation
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Experimentelle Mechanik <ul style="list-style-type: none"> <li>Teilmodul 1: Messgeber, Messgrößen und experimentelle Parameterbestimmung</li> <li>Teilmodul 2: Identifikation von Strukturparametern</li> </ul>
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung mittels Tablet PC, Tafelanschrieb und Beamer, ergänzt durch E-Learning und numerische Übungsbeispiele sowie Experimente
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Zwei Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Teilmodul 1: Jedes Wintersemester Teilmodul 2: Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Technische Mechanik 1 + 2; Höhere Mathematik 1 + 2, Grundlagen der Finite-Elemente-Methoden
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<i>Teilmodul 1:</i> 1 SWS VL (15 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 60 Std.  <i>Teilmodul 2:</i> 1 SWS VL (15 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	1 Hausarbeit zu Teilmodul 1 1 Hausarbeit zu Teilmodul 2  oder 1 Hausarbeit zu Teilmodulen 1 und 2
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 60 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min für Gesamtmodul oder Klausur 30 Min. oder mündliche Prüfung 15 Min für Teilmodule
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits für Gesamtmodul, jeweils 3 Credits für Teilmodule 1 und 2
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 14
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Detlef Kuhl
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr. Matthias Weiland

Medienformen	Beamerpräsentation
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bathe, K.-J.: Finite Elemente Methoden, Springer, aktuelle Auflage</li> <li>• Natke, H.G.: Einführung in die Theorie und Praxis der Zeitreihen- und Modalanalyse</li> <li>• Bendat J.S., Piersol A.G.: Engineering Applications of Correlation and Spectral Analysis, Wiley &amp; Sons, aktuelle Ausgabe</li> <li>• Brandt A.: Noise and Vibration Analysis, Wiley &amp; Sons, aktuelle Ausgabe</li> <li>• Krätzig W.B., Meskouris K. und Link M.: Baudynamik und Systemidentifikation. In "Der Ingenieurbau" Grundwissen, Band Baustatik / Baudynamik Hrsg. G. Mehlhorn</li> <li>• Friswell M.I. , Mottershead J. E. Finite Element Model Updating in Structural Dynamics, Kluwer, aktuelle Ausgabe</li> </ul>

## Energiewandlungsverfahren

## Energy Conversion Technologies

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Energiewandlungsverfahren
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Der/die Studierende kann: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wichtigsten Energiewandlungsverfahren mit ihren jeweiligen Energiewandlungsstufen strukturieren und erläutern</li> <li>• Energiewandlungsstufen und deren Effizienz berechnen</li> <li>• Softwaretools zur Auslegung und Simulation regenerativer Energiewandler bedienen</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLMp 2 SWS Ü 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Im Rahmen der Vorlesung werden systematisch verschiedene Energiewandlungsverfahren zur Erzeugung elektrischer Energie differenziert nach ihren Energiewandlungsstufen behandelt.</p> <p>Dazu gehören regenerative Energiewandler, welche die Sonnenenergie direkt oder indirekt nutzen (Solarenergie, Windenergie, Wasserenergie, Bioenergie) sowie thermodynamische Energiewandler auf Basis von Kernenergie, Geothermie und verschiedenen Brennstoffen.</p> <p>Bei der Berechnung der Energiewandlungsstufen findet deren Effizienz besondere Berücksichtigung.</p> <p>In der Übung werden diese Berechnungsverfahren vertieft und zusätzlich Softwaretools zur Auslegung und Simulation regenerativer Energiewandler eingesetzt.</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Energiewandlungsverfahren
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesungen, Hörsaalübungen, Simulationsübungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Mathematik-Grundvorlesungen, Grundlagen der Elektrotechnik, Einführung in die Programmierung
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 2 SWS Ü (30 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–

<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 16
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Martin Braun
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Martin Braun und Mitarbeiter
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamer (Vorlesung)</li> <li>• Tafel (Herleitungen, Erklärungen)</li> <li>• Papier (Übungen)</li> <li>• Simulationstools (Übungen)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volker Quaschnig: „Regenerative Energiesysteme“</li> </ul> Weitere Literatur wird in der Vorlesung benannt.

## Ermittlung psychischer Belastung und Beanspruchung

### Mental Stress and Strain

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Ermittlung psychischer Belastung und Beanspruchung
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die Studierenden wissen:</p> <p>Was unter psychischer Belastung und Beanspruchung zu verstehen ist, warum psychische Belastung und Beanspruchung zu ermitteln ist, welche Möglichkeiten zur Erfassung/Messung psychischer Belastung und Beanspruchung bestehen, wie die jeweils gewonnenen Messergebnisse zu interpretieren und anzuwenden sind. Die Studierenden haben Grundlagenkenntnis von den Begriffen psychische Belastung und Beanspruchung sowie den Kriterien humangerechter Arbeitsgestaltung. Weiterhin verfügen sie über die Kenntnis der bestehenden normativen und rechtlichen Regelungen zur psychischen Belastung und Beanspruchung. Außerdem verfügen Sie über die Kenntnis, wie die Überwachung der Arbeitsschutzgesetze erfolgt. Die Teilnehmer verfügen über eine Übersicht über die verschiedenen existierenden Messansätze und Erfassungsmethoden zur psychischen Belastung und Beanspruchung. Sie haben Grundlagenwissen über Kriterien, nach denen Messverfahren und Instrumente zu beurteilen sind. Die Studierenden sind in der Lage, einige der Messverfahren beispielhaft einzusetzen und die gewonnenen Ergebnisse zu interpretieren. Weiterhin haben sie Kenntnis über die Behandlung von Messproblemen, wie etwa die Ausgangswertabhängigkeit von Messwerten, die Verankerung subjektiver Urteile sowie mögliche Artefakte bei Verlaufsmessungen. Die Studierenden sind in der Lage, auf Grund ihrer Erkenntnisse für einen Messzweck ein adäquates Messverfahren auszuwählen, dessen Messeigenschaften zu beurteilen und einen geeigneten Untersuchungsplan aufzustellen.</p> <p>Zuerst werden theoretische Grundlagen betrachtet, der weitere Teil umfasst Übungen, auch in der Form eigenständiger Arbeit. Die Studierenden werden dabei auch lernen, themenspezifische Literatur auszuwählen, zu bearbeiten, zusammenzufassen und zu präsentieren.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	S 2SWS Blockveranstaltung
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Die Veranstaltung befasst sich mit der aktuellen Prävalenz psychischer Arbeitsanforderungen sowie den verfügbaren Methoden zur Messung und Erfassung psychischer Belastung und Beanspruchung. Die Veranstaltung gibt einen Überblick über den Entwicklungsstand physiologischer Messverfahren sowie der verschiedenen Befragungsmethoden zur Erhebung kurz- und langfristig auftretender Beanspruchungsfolgen. Dabei werden die theoretischen Grundlagen der Verfahren vorgestellt und die Ableitung der belastungs- und beanspruchungsbezogenen Parameter sowie deren Aussagefähigkeit beschrieben. In praktischen Übungen wird der Umgang mit den Verfahren vermittelt. Weiterhin wird die Aussagefähigkeit von Erhebungen zur psychischen Belastung im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung dargestellt.</p>

	<p>Thematische Schwerpunkte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Terminologie (Begriffe und Definitionen)</li> <li>• Psychische Belastung und Beanspruchung in der Arbeitswelt (Prävalenz psychischer Arbeitsanforderungen)</li> <li>• Normative Regelungen zur psychischen Belastung und Beanspruchung (Gesetze, Verordnungen, Richtlinien, Normen)</li> <li>• Messmethoden (Ingenieurwissenschaftliche Ansätze, psychologische und physiologische Verfahren)</li> <li>• Gütekriterien von Messverfahren</li> <li>• Probleme bei der Erfassung psychischer Belastung und Beanspruchung (Ausgangwertabhängigkeit, das von Restorff Phänomen, Instabilität von Beanspruchungszuständen, Artefakte bei Verlaufsmessungen),</li> <li>• Interpretation und Verwendung von Messergebnissen (relative und absolute Entscheidungen, Grenzwerte, Gefährdungsbeurteilung)</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Ermittlung psychischer Belastung und Beanspruchung
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Blockveranstaltung, Gruppendiskussion, Vortrag, Präsentation
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Semester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Arbeits- und Organisationspsychologie
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich. Teilnehmerzahl ist auf 20 beschränkt.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS S (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Referat und Hausarbeit
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Oliver Sträter
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Martin Schütte
<b>Medienformen</b>	Präsentationen (PowerPoint)
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DIN EN ISO 10075-1 2000, Ergonomische Grundlagen bezüglich psychischer Arbeitsbelastung. Teil 1: Allgemeines und Begriffe. Berlin: Beuth.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DIN SPEC 33418 2014, Ergonomische Grundlagen bezüglich psychischer Arbeitsbelastung – Ergänzende Begriffe und Erläuterungen zu DIN EN ISO 10075-1; 2000-11. Berlin: Beuth.</li> <li>• Hacker, W. &amp; Richter, P. 1980, Psychische Fehlbeanspruchung: Psychische Ermüdung, Monotonie, Sättigung und Stress. Berlin: VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften.</li> <li>• O'Donnell, R.D. &amp; Eggemeier, F.T. 1986, Workload assessment methodology. In K.B. Boff, L. Kaufman &amp; J.P. Thomas (Eds.), Handbook of perception and human performance – Volume II Cognitive Processes and performance. New York: Wiley, 42-1 – 42-49.</li> <li>• Manzey, D. 1998, Psychophysiologie mentaler Beanspruchung. In F. Rösler (Hrsg.), Ergebnisse und Anwendungen der Psychophysiologie – Enzyklopädie der Psychologie, Band 7. Göttingen: Hogrefe, 799–864.</li> <li>• Schütte, M. 2009, Methods for measuring mental stress and strain. In C. Schlick (Edt.), Methods and tools for industrial engineering and ergonomics for engineering design, production, and service – Tradition, trends and visions. Berlin: Springer.</li> </ul>
--	---



## Fahrzeugdynamik

### Vehicle Dynamics

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Fahrzeugdynamik
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Begriffe der Fahrzeugdynamik zu verstehen und erklären zu können,</li> <li>• die dynamischen Kenngrößen von Fahrzeugen zu bestimmen und</li> <li>• selbst Simulationsmodelle zu erstellen und die Ergebnisse zu interpretieren.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS Ü 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	Aus dem Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reifenkräfte und -momente,</li> <li>• Längsdynamik,</li> <li>• Querdynamik,</li> <li>• Vertikaldynamik,</li> <li>• Regelsysteme (ABS, ASR, ESP),</li> <li>• Umgang mit virtuellen Umgebungen und</li> <li>• simulatorische Umsetzung und Analyse der Fahrzeugdynamik.</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Fahrzeugdynamik
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übungen, Simulationsübungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 2 SWS Ü (30 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Studienleistungen werden vom jeweiligen Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt.
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 60 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.

	Bei entsprechender Ankündigung durch den Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung können Teilleistungen der abschließenden Prüfung in vorgezogenen lehrveranstaltungsbegleitenden Leistungen erbracht werden.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr.-Ing. Michael Fister
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr.-Ing. Christian Spieker
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafel</li> <li>• Beamer</li> <li>• Simulationsrechner</li> <li>• Skript</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieter Schramm et al., „Modellbildung und Simulation der Dynamik von Kraftfahrzeugen“, Springer, 3. 2018</li> <li>• Stefan Breuer et al., „Fahrzeugdynamik“, Springer 2015</li> <li>• Georg Rill, „Simulation von Kraftfahrzeugen“, Vieweg, 2007</li> <li>• Manfred Mitschke et al., „Dynamik der Kraftfahrzeuge“, Springer, 5. 2015</li> </ul>

## Faserverbundwerkstoffe und deren Verarbeitungsverfahren

### Fibre-reinforced composites and their Processing Methods

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Faserverbundwerkstoffe und deren Verarbeitungsverfahren
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studenten lernen die Grundlagen im Bereich der Faserverbundwerkstoffe sowie Besonderheiten der Werkstoffe und Prozesse kennen. Anhand von Beispielen werden Einblicke in die Anwendungsmöglichkeiten von FVW mit thermoplastischen sowie duroplastischen Matrixsystemen gegeben. Verarbeitungs- bzw. Aufbereitungsverfahren werden ebenso thematisiert wie Grundlagen zur Berechnung und Auslegung von FVW.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen im Bereich Faserverbundwerkstoffe</li> <li>• Thermoplastische und duroplastische Matrixwerkstoffe</li> <li>• Verstärkungsfasern</li> <li>• Verarbeitungsverfahren (für duroplastische und thermoplastische Systeme)</li> <li>• Auslegung</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Faserverbundwerkstoffe und deren Verarbeitungsverfahren
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Fertigungstechnik 3, (Werkstoffkunde der Kunststoffe)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits

<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr.-Ing. Jan-Christoph Zarges
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr.-Ing. Jan-Christoph Zarges
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation mit Power Point</li> <li>• Tafel</li> <li>• Videos</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Vorlesungsunterlagen werden herausgegeben

**Festigkeit und Versagen von Konstruktionswerkstoffen**
**Strength and Failure of Structural Materials**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Festigkeit und Versagen von Konstruktionswerkstoffen
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p><b>Kenntnisse:</b> Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Beanspruchungszustände, sowie die relevanten Prüfverfahren zur Beurteilung mechanischer Eigenschaften von Werkstoffen und aus ihnen gefertigten Bauteilen. Sie kennen die grundlegenden Theorien über Verformung und Bruch sowie die Grundlagen der Bauteildimensionierung.</p> <p><b>Fertigkeiten:</b> Die Studierenden sind in der Lage, Beanspruchungszustände zu beurteilen und Bauteile versagenssicher zu dimensionieren. Sie sind in der Lage, Gefügestand von Werkstoffen im Hinblick auf ihre Auswirkungen auf Festigkeit und Zähigkeit zu beurteilen.</p> <p><b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind in der Lage, Werkstoffe für bestimmte Anwendungsfälle auszuwählen, Gefügestand zu optimieren, Schadensfälle zu beurteilen, Bauteile zu dimensionieren und Problemlösungen zu erarbeiten.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 3 SWS Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Überblick über die wichtigsten Versagensphänomene</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elastizitätstheoretische Grundlagen,</li> <li>• Eigenspannungen</li> <li>• Werkstoffwiderstandsgrößen,</li> <li>• die wichtigen Beanspruchungsfälle,</li> <li>• Zusammenhang zwischen Mikrostruktur und Festigkeit,</li> <li>• Behandlung kerbwirkungsfreier, gekerbter, rissbehafteter und eigenspannungsbehafteter Bauteile,</li> <li>• Einführung in die Bruchmechanik.</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Festigkeit und Versagen von Konstruktionswerkstoffen
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Hörsaalübungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Werkstofftechnik 1 + 2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–

<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	3 SWS VL (45 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 60–90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Thomas Niendorf
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Thomas Niendorf
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafelanschrieb</li> <li>• Overheadfolien</li> <li>• PowerPoint-Präsentationen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Dowling, Mechanical Behavior of Materials

## Formgedächtniswerkstoffe

### Shape Memory Alloys

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Formgedächtniswerkstoffe
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen die wichtigsten Legierungssysteme.</p> <p>Fertigkeiten: Die Studierenden können die Eigenschaften und Einsatzgrenzen der Legierungen bewerten.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, anhand einer Anforderungsliste einen optimalen Werkstoff auszuwählen und einen entsprechenden Aktor zu entwickeln.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Martensitische Phasenumwandlungen</li> <li>• Vorstellung der verwendeten Legierungen</li> <li>• Einsatzgrenzen und Schädigungsmechanismen</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Formgedächtniswerkstoffe
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übungen, Laborpraktika (begleitende Versuche, keine Anwesenheitspflicht, keine Beschränkungen; evtl. Versuche im Hörsaal)
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Werkstofftechnik 1 + 2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Thomas Niendorf
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr.-Ing. Philipp Krooß
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafelanschrieb</li> </ul>

	• pptx-Projektion
<b>Literatur</b>	Literaturliste wird in der Vorlesung bekanntgegeben



## Formula Student Competition

### Formula Student Competition

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Formula Student
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul / Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden haben die Fähigkeit des koordinierten Arbeitens innerhalb eines Projektes verbessert. Sie sind in der Lage, selbständig innerhalb der Arbeitsgruppen zu arbeiten bzw. selbstständig Arbeitspakete zu erarbeiten.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	PrM 1–6 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamarbeit / Projektarbeit</li> <li>• Praktische Anwendung des theoretischen Wissens</li> <li>• Teilnahme an internationalem Wettbewerb</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Formula Student Competition – Projektarbeit
<b>(Lehr–/ Lernformen) Lehr– und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Teamarbeit, Gruppenarbeit, Projektarbeit, Laborarbeiten, praktische Arbeiten, Rechner– und Simulationsaufgaben, Gruppendiskussionen, Erörterungen, Demonstrationen, Präsentationen, Vorträge
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahlpflichtmodul</li> </ul> B. Sc. Mechatronik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahlpflichtmodul</li> </ul> M. Sc. Maschinenbau <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahlpflichtmodul</li> </ul> M. Sc. Mechatronik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahlpflichtmodul</li> </ul>
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Je nach CP–Umfang ist eine flexible Verteilung über mehrere Semester möglich.
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Semester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Vorgespräch mit Modulverantwortlichen zur Definition des konkreten Projektes / Arbeitspakets
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	30 h – 180 h
<b>Studienleistungen</b>	Werden zu Beginn vom Modulverantwortlichen festgelegt. In der Regel 3 Zwischenstandpräsentation.
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	–
<b>Prüfungsleistung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag (Präsentation dient gleichzeitig als Dokumentation)</li> </ul> Kolloquium
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	1–6 CP

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kann nicht im selben Semester wie Schlüsselkompetenz „Formula Student Competition“ erbracht werden.</li> <li>• Wahlpflicht- und Schlüsselkompetenzmodul dürfen in Summe nur 8 CP ergeben.</li> </ul>
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Hesselbach, Prof. Dr. Hetzler, Dr. Wallenta
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Dr. Hesselbach, Prof. Dr. Hetzler, Dr. Wallenta
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	Abhängig vom Arbeitspaket

**Forschungsseminar: Projektmanagement in der Digitalen Transformation**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Forschungsseminar: Projektmanagement in der Digitalen Transformation
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz; Wahlpflichtmodul (Integration: Produktionstechnik und Arbeitswissenschaft / Mensch-Organisation-Technik)
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die Studierenden vertiefen ihre methodisch-fachlichen Kompetenzen entlang aktueller Forschungsergebnisse in einem Teilgebiet des Projektmanagements und/oder an der Schnittstelle zu bestimmten Herausforderungen oder Anwendungen im Bereich der digitalen Transformation. Sie können kritisch-reflektiert mit wissenschaftlichen Texten und im Besonderen mit Primärquellen des Forschungsfelds (Projektmanagement) umgehen.</p> <p>Die Studierenden entwickeln ihre methodisch-fachlichen Kompetenzen und können sich inhaltlich auf die Anforderungen einer Abschlussarbeit vorbereiten, die thematisch an das Fachgebiet „Projektmanagement in der Digitalen Transformation“ anknüpft.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Seminar 4 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Das Schwerpunktthema des Forschungsseminars wechselt semesterweise und wird vor Semesterbeginn bekanntgegeben. Mögliche Schwerpunkte sind beispielsweise Projektmanagement in Entrepreneurship und Unternehmensgründung; Einfluss von Projekten auf Branchen- und Feldebene; Projekte als Vehikel im Innovationsprozess etc.</p> <p>Die kritische Würdigung von Forschungsergebnissen setzt voraus, dass die Seminarteilnehmer/innen mit den wichtigsten Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens vertraut gemacht werden. Im Vordergrund stehen u. a. folgende Inhalte: Theorien und Methoden einschließlich der Begründung ihrer Wahl; das Verhältnis von Theorie und Empirie; Wege der Datenerhebung und -analyse (qualitativ und quantitativ); wissenschaftliche Begründung und Belege; Planung eines Forschungsvorhabens im Kontext von Projektmanagement und Digitaler Transformation.</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Forschungsseminar: Projektmanagement in der Digitalen Transformation
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Gruppenarbeit, Seminarvorträge, Präsentationen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>B. Sc. Maschinenbau</p> <p>M. Sc. Maschinenbau</p> <p>Offen für Studierende anderer Fachbereiche, soweit der jeweilige Studiengang eine Einbringung des Fachs im Wahlbereich zulässt.</p>
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch / englisch

<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Es wird empfohlen, zuvor weitere Module des Fachgebiets „Projektmanagement in der Digitalen Transformation“ zu belegen.
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	4 SWS (60 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Aktive Teilnahme (Beteiligung an Gruppenarbeiten und –diskussionen sowie Diskussionsbeiträge während der Lehrveranstaltung, Sitzungsmoderation, Protokolle oder mündliche Kurzreferate zur Untersuchungsfrage)
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	–
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Ausarbeitung (Hausarbeit 20–30 Seiten), gekoppelt mit Vortrag/Präsentation (15 Minuten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Timo Braun
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Dr. Timo Braun und wissenschaftliche Mitarbeiter
<b>Medienformen</b>	Folien (Powerpoint, Projektor) Literatur, vor allem aus referierten, internationalen Fachzeitschriften sowie ausgewählte methodische Lehrbücher.
<b>Literatur</b>	Müller-Seitz, G., Braun, T. 2013. Erfolgreich Abschlussarbeiten verfassen – Im Studium der BWL und VWL. Pearson: München.  Schnell, R.; Hill, P; Esser, E. 2018: Methoden der empirischen Sozialforschung. 11. Auflage. Oldenburg: München.  Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

## Fortgeschrittenenpraktikum Mess- und Automatisierungstechnik

### Advanced measurement and control laboratory

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Fortgeschrittenenpraktikum Mess- und Automatisierungstechnik
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden sind in der Lage, fortgeschrittene mess- und automatisierungstechnische Probleme zu bearbeiten.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Pr 0,5 – 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	Das Praktikum enthält in Kleingruppen zu bearbeitende Versuche zu Anwendungen der Mess- und Automatisierungstechnik.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Fortgeschrittenenpraktikum Mess- und Automatisierungstechnik
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Praktikum, Laborarbeit in Kleingruppen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Semester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Je nach gewählten Versuchen: Matlab-Grundkenntnisse, LabView-Kenntnisse, Mess- und Regelungstechnik, Regelungstechnik: Zustandsraummethoden und Mehrgrößensysteme
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	0,5–2 SWS Pr (10 – 30 Std.) Selbststudium 20 – 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 7 Absatz 7 und 8
<b>Prüfungsleistung</b>	Fachgespräch und Praktikumsbericht
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	1, 2 oder 3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Andreas Kroll
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Andreas Kroll und Mitarbeiter
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentalaufbauten</li> <li>• Computersimulationen</li> <li>• Skript</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript zur Vorlesung Einführung in die Mess- und Regelungstechnik</li> <li>• Skript zum Praktikum</li> </ul>

**Fügetechnische Fertigungsverfahren**
**joining manufacturing processes**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Fügetechnische Fertigungsverfahren
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden erwerben in dem Modul Fügetechnik die theoretischen Grundlagen und das methodische Wissen zur Auslegung und Ausführung von Fügeverbindungen. Dabei vertiefen die Studierenden die theoretischen Grundlagen anhand ausgewählter Beispiele für industrielle Anwendungen der einzelnen Fügeverfahren.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS Blockveranstaltung
<b>Lehrinhalte</b>	Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen der Fügetechnik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schrauben</li> <li>• Fügen durch Umformen (u. a. Nieten, Durchsetzfügen)</li> <li>• Schweißen als Fertigungsverfahren</li> <li>• Schweißbeignung verschiedener Fügeteile</li> <li>• Schweißverfahren sowie deren Qualitätssicherung und Automatisierung</li> <li>• Löten</li> <li>• Einteilung von Klebungen sowie deren physikalische Prinzipien</li> <li>• Eigenschaften von Klebungen</li> <li>• Prozessschritte beim Kleben</li> <li>• Mikrofügeverfahren: Löten, Schweißen und Kleben in der Mikrosystemtechnik</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Fügetechnische Fertigungsverfahren
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Den Studierenden werden die einzelnen Lehrinhalte durch einen Vortrag im Rahmen einer Blockveranstaltung vermittelt.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Vorkenntnisse: Fertigungstechnik , abgeschlossener Bachelor
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min.

<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Stefan Böhm
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Stefan Böhm
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügetechnik Schweißtechnik. DVS-Verlag, 2007</li> <li>• Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 1. Springer-Verlag, 2006</li> <li>• Habenicht, G.: Kleben – erfolgreich und fehlerfrei. Vieweg &amp; Sohn Verlag, 2006</li> </ul>

**Funktionale Oberflächentechnik in der Praxis**
**Functional surface technology in practice**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Funktionale Oberflächentechnik in der Praxis
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden fundierte Kenntnisse aus dem Bereich der Werkstoff- und Oberflächentechnik vermittelt.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Theoretischer Teil:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Oberflächentechnik (Funktionen von Oberflächen, Haftungsmechanismen, Tribologie, Verfahren)</li> <li>• Dünnschichttechnologien / Vakuumabscheidung PVD/CVD</li> <li>• Thermochemische Diffusionsverfahren – Randschichthärten</li> <li>• Vom Hochofen zum oberflächenveredelten Feinblech (Metallische Überzüge, Schmelztauchveredelung, Elektrolytische Verzinkung, Coil Coating)</li> <li>• Korrosion (Elektrochemische Korrosion, Hochtemperatur Korrosion, Metallphysikalische Korrosion, Duplex-Systeme, Automobil-lackierung und Korrosionsschutz)</li> <li>• Grundlagen Karosseriebau</li> </ul> <p>Exkursion VW-Kassel: Metallische Überzüge, Warmumformung, Karbonitrieren von Getriebekomponenten, Gleitphosphatierung</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Funktionale Oberflächentechnik in der Praxis
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Präsentationen, Vorträge, Anwendungsbeispiele aus der Praxis, Exkursion VW Baunatal
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Fertigungstechnik, Schweißtechnik, Strahltechnische Fertigungsverfahren
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4



<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung (30 Min.) und ggf. schriftliche Ausarbeitung (15 Seiten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Stefan Böhm
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr. Andreas Gebauer-Teichmann Dr. Michael Alsmann
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechner mit lizensierter Software (begrenzte Plätze)</li> <li>• PowerPoint-Präsentation (Computer+Beamer)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Müller, Klaus-Peter, Praktische Oberflächentechnik, JOT-Fachbuch, 2003</li> <li>• Müller, Klaus-Peter, Lehrbuch für Oberflächentechnik, Viewegs Fachbücher der Technik, 1996</li> <li>• Bobzin, Kirstin, Oberflächentechnik für den Maschinenbau, Wiley-VCH, 1996</li> <li>• Bargel, Hans-Jürgen, Schulze, Günter, Werkstoffkunde, Springer Lehrbuch, 2013</li> <li>• <a href="http://www.stahl-online.de">www.stahl-online.de</a></li> </ul>

## Gekoppelte Mehrfeldprobleme und multifunktionale Werkstoffe

### Coupled multifield problems and multifunctional materials

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Gekoppelte Mehrfeldprobleme und multifunktionale Werkstoffe
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die Studierenden verfügen über Kenntnisse zu Aufbau und Funktionsweise multifunktionaler sog. intelligenter Werkstoffe sowie zur mathematischen Behandlung gekoppelter Mehrfeldprobleme und zu deren physikalischen Ursachen.</p> <p>Sie haben die folgenden Fertigkeiten erlangt: Analytische und numerische Modellierung von Werkstoffen und Strukturen der Aktuatorik, Sensorik und Adaptronik.</p> <p>Die Studierenden haben die Kompetenz zur Konzeption aktiver Werkstoffsysteme, Berechnungen zur Funktionalität und Festigkeit erlernt.</p> <p>Einbindung in die Berufsvorbereitung: Multifunktionale Strukturen finden heute in vielen Bereichen der Technik, z. B. der Fahrzeug-, Luft- und Raumfahrttechnik oder der Mikrosystemtechnik, Anwendung.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 3 SWS Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der linearen Elektromagnetoelastizität,</li> <li>• Grundlagen der Kontinuumselktrodynamik,</li> <li>• Phänomenologie und Mikromechanik gekoppelter Feldprobleme,</li> <li>• Physikalische Effekte in Funktionswerksstoffen,</li> <li>• Lineare und nichtlineare Phänomene und Materialmodellierung.</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Gekoppelte Mehrfeldprobleme und multifunktionale Werkstoffe
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester (nicht SS 2018) Jedes Wintersemester ab WS 2018/2019
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Technische Mechanik 1 + 2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	3 SWS VL (45 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–

<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung 45 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Andreas Ricoeur
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Andreas Ricoeur
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafelanschrieb</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiersten: „Linear piezoelectric plate vibrations“, Plenum Press, 1969;</li> <li>• Landau, Lifschitz: „Elektrodynamik der Kontinua“, Akademie-Verlag, 1990;</li> <li>• Parton, Kudryavtsev: „Elektromagnetoelasticity“, Gordon and Breach Science Publishers, 1987;</li> <li>• Pohanka, Smith: „Electronic Ceramics“, Marcel Dekker, 1988.</li> </ul>

**Getriebetechnik**
**Gear Technology**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Getriebetechnik
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Der/die Studierende kann <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verzahnungen entwerfen und Festigkeitsberechnungen durchführen.</li> <li>• kinematische Zusammenhänge von Umlaufgetrieben verstehen.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS Ü 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	Getriebeverzahnungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauformen von Zahnradgetrieben</li> <li>• Geometrischen Anforderungen an eine Verzahnung</li> <li>• Konstruktion einer Evolventenverzahnung</li> <li>• Kinematische und geometrische Zusammenhänge</li> <li>• Profilverschiebung, Zahneingriffe, Überdeckung</li> <li>• Auslegung von Getrieben: Kräfte, Tragfähigkeit</li> </ul> Umlaufgetriebe <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauformen, Übersetzungen</li> <li>• Drehmomente, Leistungsflüsse, Wirkungsgrade</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Getriebetechnik
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Konstruktionstechnik 1 bis 3
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 2 SWS Ü (30 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Michael Fister
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Michael Fister
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamer</li> <li>• Tafel</li> <li>• Internet</li> <li>• ausgeführte Beispiele</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roloff/Matek, Maschinenelemente, vieweg</li> <li>• Niemann/Winter, Maschinenelemente I–III, Springer Verlag</li> <li>• Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer Verlag</li> <li>• DIN 3990</li> </ul>

**Gießereitechnik I – Automobil– und Fahrzeugguss (Gussleichtbau)**
**Foundry–Technology I: “Automotive lightweight casting technologies”**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Gießereitechnik I – Automobil– und Fahrzeugguss (Gussleichtbau)
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die Studierenden erhalten grundlegende Kenntnisse der Unterkühlung, Keimbildung und Erstarrung met. Schmelzen, der Gussgefügeausbildung und –beeinflussung, der Schmelzmetallurgie, der Gießeigenschaften technischer Leichtmetalllegierungen und deren Verarbeitungsprozesse (Druckguss, Kokillenguss, Sonderverfahren etc.) sowie des Verständnisaufbaus bez. des Leichtbaupotentials von Gusswerkstoffen für modernste Automobil– und Fahrzeuganwendungen im Spannungsfeld Mensch–Technologie–Umwelt (Verkehr, Mobilität).</p> <p>Die Studierenden werden zudem in die Lage versetzt, Optimierungs– und Entwicklungspotentiale von gießtechnischen Fertigungsprozessen und Werkstoffen als wichtigen Beitrag zur Beantwortung aktueller ökonomischer und ökologischer Fragestellungen zu erkennen und sich damit wichtige Fähigkeiten für ihr späteres berufliches Tätigkeitsfeld im internationalen Wettbewerb anzueignen.</p> <p>Weitere Lernziele liegen im Verständnis des Ablaufs von Erstarrungsvorgängen sowie der Gussfehlerentstehung mit selbständiger Interpretation phänomenologischer Schadensfälle sowie in der Beurteilung der Anwendungsmöglichkeiten und Grenzen numerischer Gießsimulationsanwendungen.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLMP 4 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterkühlung, Keimbildung, Erstarrung metallischer NE–Schmelzen</li> <li>• Gussgefügeausbildung und Gefügebeeinflussung</li> <li>• Zusammenhänge: Prozess–Gefüge–Eigenschaften</li> <li>• Metallkundliche Phänomene, Temperaturgradienten, G/v–Kriterium</li> <li>• Schmelzmetallurgie und Schmelzebehandlung</li> <li>• Schmelz–, Warmhalte– und Vergießeinrichtungen</li> <li>• Gießeigenschaften technischer Legierungen</li> <li>• Technologie der Dauerformgießverfahren (Druckguss, Kokillenguss, Niederdruckguss, Sonderverfahren, Trennmittel, Schlichte)</li> <li>• Produkt– und Anlagenbeispiele</li> <li>• Werkzeugtechnologie</li> <li>• Anschnittauslegung und Formgestaltung</li> <li>• Prozessauslegung und Gussnachbehandlung</li> <li>• Qualitätssicherung in Gießereien</li> <li>• Simulationstools und Anwendung in Gießereien</li> <li>• PDP–Produktentstehungsprozess gegossener Komponenten</li> <li>• Leichtbaupotential v. Gusswerkstoffen für modernste Anwendungen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Gießereitechnik I – Automobil– und Fahrzeugguss (Gussleichtbau)
<b>(Lehr–/ Lernformen)</b>	Vorlesung, Präsentationen, Fallstudien

<b>Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Werkstofftechnik 1 und ggf. 2, Konstruktionstechnik 1
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	4 SWS VL (60 Std.) Selbststudium 90 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Mündliche Studienleistung 15 Min.
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 120 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Martin Fehlbier
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Martin Fehlbier
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folienpräsentation, Tafelanschrieb, Kurzvideos</li> <li>• Exponate</li> <li>• Skript</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals of Solidification: W. Kurz, D. J. Fisher, 1998</li> <li>• Schmelze, Erstarrung, Grenzflächen – Einführung in die Physik und Technologie flüssiger und fester Metalle, Sahm, Egry, Volkmann, Vieweg Verlag</li> <li>• Theorie und Praxis des Druckgusses, B. Nogowizin, Verlag Schiele &amp; Schön</li> <li>• Handbuch Leichtbau – Methoden, Werkstoffe, Fertigung, Henning, Moeller, Hanser Verlag</li> <li>• Gießerei-Lexikon, Verlag Schiele &amp; Schön</li> </ul>

## Gießereitechnik II – Maschinen– und Anlagenguss

### Foundry–Technology II: “Casting technologies for engines and machinery with high melting alloys”

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Gießereitechnik II – Maschinen– und Anlagenguss
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die Studierenden erhalten grundlegende Kenntnisse der Erstarrungsmechanismen, der Gefüge– und Eigenschaftsbildung bei Fe– und Cu– sowie Sonderwerkstoffen (z. B. Superlegierungen, Feinguss, Gradienten– und partikelverstärkte Werkstoffe), der Schmelztechnik und Schmelzebehandlung, der Verarbeitungstechnologien sowie Kenntnisse zum Verständnisaufbau für das extrem breite Anwendungspotential im modernen Maschinen– und Anlagenbau sowie in der Energie–, Medizin– und Schiffbautechnik.</p> <p>Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Optimierungs– und Entwicklungspotentiale von gießtechnischen Fertigungsprozessen und Werkstoffen als wichtigen Beitrag zur Beantwortung aktueller ökonomischer und ökologischer Fragestellungen zu erkennen und sich damit wichtige Fähigkeiten für ihr späteres berufliches Tätigkeitsfeld im internationalen Wettbewerb anzueignen.</p> <p>Weitere Lernziele liegen der selbständigen Interpretation phänomenologischer Schadensfälle sowie in der Beurteilung der Anwendungsmöglichkeiten und Grenzen analytischer Methoden sowie numerischer Gießsimulationsanwendungen. Das zur Urformtechnik dazu gehörige Fachgebiet der Pulvermetallurgie wird ebenfalls vorgestellt.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 4 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterkühlung, Keimbildung, Erstarrung metallischer FE–Schmelzen: Gusseisen, Stahlguss</li> <li>• Kupferguss– und Sonderwerkstoffe (Bronze, Messing, Rotguss)</li> <li>• Eisenkohlenstoffdiagramm für Gusswerkstoffe</li> <li>• Metallkundliche Grundlagen</li> <li>• Schmelzmetallurgie/Schmelzebehandlung/Anlagen und Konverter</li> <li>• Gefügeausbildung in Gusswerkstoffen und Gefügebeeinflussung</li> <li>• Moderne Sandgussverfahren (verlorene Formen und Feinguss)</li> <li>• Kernherstellungsverfahren/Bindermechanismen, Sandaufbereitung</li> <li>• Eingießen, Umgießen – Herstellung hybrider und gradiertter Bauteile</li> <li>• Anschnitt– und Speisertechnik</li> <li>• Analyse von Bauteildefekten/Gussfehlererkennung</li> <li>• Produkt– und Anlagenbeispiele</li> <li>• Bauteilanforderungen/Produktauslegung im Maschinenbau</li> <li>• Prozessauslegung und Gussnachbehandlung</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Gießereitechnik II – Maschinen– und Anlagenguss
<b>(Lehr– / Lernformen) Lehr– und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Präsentationen, Fallstudien
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau



<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Werkstofftechnik 1 und ggf. 2, Konstruktionstechnik 1
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	4 SWS VL (60 Std.) Selbststudium 90 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Mündliche Studienleistung 15 Min.
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 120 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Martin Fehlbier
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Martin Fehlbier
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folienpräsentation</li> <li>• Tafelanschrieb</li> <li>• Kurzvideos</li> <li>• Exponate</li> <li>• Skript</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals of Solidification, W. Kurz, D. J. Fisher, 1998</li> <li>• Schmelze, Erstarrung, Grenzflächen – Einführung in die Physik und Technologie flüssiger und fester Metalle, Sahm, Egry, Volkmann, Vieweg Verlag</li> <li>• Formstoffe und Formverfahren, E. Flemming, W. Tilch, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig Stuttgart, 1993</li> <li>• Duktiles Gusseisen, Stefan Hasse, Verlag Schiele &amp; Schön</li> <li>• Gießerei-Lexikon, Verlag Schiele &amp; Schön, ASM Handbooks</li> </ul>

## Grundlagen Antriebsaggregate im Kraftfahrzeug

### Principle of Power Trains in Automobiles

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Grundlagen Antriebsaggregate im Kraftfahrzeug
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Der/die Studierende kann <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Funktionsprinzipien der unterschiedlichen Aggregate wie Hubkolbenmotor, elektrische Maschine und deren Kombination (Hybrid-Antrieb) verstehen,</li> <li>• Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Aggregate identifizieren,</li> <li>• Einblick in die Grundlagen der Betriebsführung bekommen.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 3 SWS Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hubkolbenmotor, Kurbeltriebmechanik, Kreisprozesse,</li> <li>• Emission, Verbrennungsablauf,</li> <li>• Abgasnachbehandlung,</li> <li>• Elektrische Maschine, Umrichter,</li> <li>• Batterie, Brennstoffzelle,</li> <li>• Hybrid-Antrieb,</li> <li>• Motormanagement: Sensorik, Aktorik, Regelkreise</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Grundlagen Antriebsaggregate im Kraftfahrzeug
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	3 SWS VL (45 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 120 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.

<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Michael Fister
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Michael Fister Dr.-Ing. Christian Spieker
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamer</li> <li>• Tafel</li> <li>• ausgeführte Beispiele</li> <li>• Simulationssoftware (Matlab/Simulink)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• v. Basshuysen, Schäfer (Hrsg.); „Handbuch Verbrennungsmotor“ (2014)</li> <li>• Bosch Fachbücher, Bosch Fachinformation Automobil, Konrad Reif: „Dieselmotor-Management“ (2012)</li> <li>• Konrad Reif (Hrsg.): „Kraftfahrzeug-Hybridantriebe“, (2012)</li> <li>• P. Hofmann: „Hybridfahrzeuge“ (2014)</li> </ul> <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bzw. auf der Homepage des Fachgebiets bekannt gegeben.</p>

## Grundlagen der Bereitstellung und energetischen Nutzung von Biomasse

### Fundamentals of production and energetic use of biomass

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Grundlagen der Bereitstellung und energetischen Nutzung von Biomasse
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse hinsichtlich der Nutzungsmöglichkeiten von Biomasse als regenerative Energiequelle. Die erworbene Kompetenz umfasst die gesamte Verfahrenskette von der Beschaffung der Biomasse über die Konversion bis zur Integration der Bioenergie in das (regenerative) Energiesystem.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VL 1,3 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Grundlagen der Biomassebereitstellung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Merkmale von verschiedenen Biomassen im Kontext der energetischen Nutzung</li> <li>- Limitierende Faktoren der Biomasseproduktion</li> <li>- Energieertrag, Vergleich zu anderen EE</li> <li>- Kohlenstoff- und Nährstoffkreisläufe</li> <li>- Logistische Anforderungen</li> </ul> <p>Grundlagen der energetischen Nutzung von Biomasse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbrennungstechnische Grundlagen</li> <li>- Verfahrenstechnische Grundlagen</li> </ul> <p>Grundzüge der Wandlungspfade</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Festbrennstoffe</li> <li>- Thermochemische Vergasung</li> <li>- Flüssige Energieträger 1. Generation</li> <li>- Biogas/Methan</li> </ul> <p>Die Rolle der Bioenergie im Energiesystem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwicklung in Deutschland</li> <li>- Entwicklung weltweit</li> </ul> <p>Anknüpfung an die Wasserstoffwirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundzüge der Wasserstoffwirtschaft</li> <li>- Wasserstoff aus Biomasse</li> <li>- Wasserstoff mit Biomasse</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Grundlagen der Bereitstellung und energetischen Nutzung von Biomasse
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vortrag
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	Deutsch

<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Grundlagen der Biologie, Chemie und Thermodynamik aus abgeschlossenem Bachelor-Studiengang.
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	1,3 SWS VL (19,5 Std.) Selbststudium 39 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Studienleistungen werden vom jeweiligen Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt.
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 45 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	2 T-Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 11
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Bernd Krautkremer
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr. Bernd Krautkremer
<b>Medienformen</b>	PowerPoint-Präsentationen; Vorlesungsskripte können auf der zentralen eLearning-Plattform der Hochschule (Moodle) nach Anmeldung heruntergeladen werden.
<b>Literatur</b>	<p>KTBL: Energiepflanzen. Daten für die Planung des Energiepflanzenanbaus (2. Auflage; 2012)</p> <p>Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR): Basisdaten Bioenergie Deutschland 2021, Gülzow 2021</p> <p>Kaltschmitt, Hartmann, Hofbauer: Energie aus Biomasse. Grundlagen, Techniken und Verfahren (Springer Verlag) (2. Auflage; 2009)</p> <p>Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR): Leitfaden Bioenergie. Planung, Betrieb und Wirtschaftlichkeit von Bioenergieanlagen, (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.), (3. Auflage 2007)</p> <p>J.Karl: Dezentrale Energiesysteme: Neue Technologien im liberalisierten Energiemarkt, (Oldenbourg Wissenschaftsverlag); (Auflage: verbesserte Auflage 10. Mai 2006)</p> <p>V. Quasching: Regenerative Energiesysteme: Technologie – Berechnung – Simulation, (Carl Hanser Verlag GmbH &amp; Co. KG); (Auflage: 8., aktualisierte und erweiterte Auflage 17. Januar 2013)</p> <p>R. Zahoransky: Energietechnik: Systeme zur Energieumwandlung.</p> <p>IE Leipzig, TU Hamburg-Harburg: Analyse und Evaluierung der thermo-chemischen Vergasung von Biomasse, (Springer Vieweg); (Auflage: 6. Aufl. 2012, 5. Dezember 2012)</p> <p>N. Schmitz, J. Henke, G. Klepper: Biokraftstoffe – Eine vergleichende Analyse, (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.), (2. Neuauflage, 2009)</p>

	<p>A. Brown, P. Le Feuvre: Technology Roadmap, Delivering Sustainable Bioenergy, Renewable Energy Division (RED) of the International Energy Agency (IEA), 2017</p> <p>Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi): Die nationale Wasserstoffstrategie, Juni 2020</p> <p>BMWi-Forschungsnetzwerk Bioenergie: Stellungnahme: Biomasse und Bioenergie als Teil der Wasserstoffwirtschaft, Juni 2021</p>
--	---

## Grundlagen und numerische Anwendungen der Bruchmechanik

### Fundamentals and numerical applications of fracture mechanics

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Grundlagen und numerische Anwendungen der Bruchmechanik
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die Studierenden haben sich folgende Fähigkeiten angeeignet:</p> <p>Kenntnisse: Theoretische Grundlagen der Bruchmechanik und deren numerische Umsetzung.</p> <p>Fertigkeiten: Durchführung analytischer und numerischer bruchmechanischer Beanspruchungsanalysen</p> <p>Kompetenzen: Berechnung von Rissinitiierung und Rissfortschritt an realen Bauteilen und Strukturen.</p> <p>Einbindung in die Berufsvorbereitung: bruchmechanische Festigkeitsbetrachtungen sind unerlässlich, wenn Versagen katastrophale Folgen hat (Verkehrstechnik, Energietechnik, Chemieanlagen etc.) oder wenn maximale Lebensdauer einer Konstruktion angestrebt wird.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 3 SWS Pr 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linear-Elastische Bruchmechanik/ K-Konzept,</li> <li>• Griffith-Konzept,</li> <li>• Kohäsivzonenmodelle,</li> <li>• Theorie der materiellen Kräfte und J-Integral,</li> <li>• Numerische Techniken zur bruchmechanischen Beanspruchungsanalyse mit der Methode der Finiten Elemente.</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Grundlagen und numerische Anwendungen der Bruchmechanik
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Rechnerpraktikum
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Technische Mechanik 1 + 2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	3 SWS VL (45 Std.) 1 SWS Pr (15 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–

<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung 45 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Andreas Ricoeur
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Andreas Ricoeur
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafelanschrieb</li> <li>• Skript</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Gross, T. Seelig: Bruchmechanik, Springer, 2006;</li> <li>• M. Kuna: Numerische Beanspruchungsanalyse von Rissen, Vieweg, 2008</li> </ul>



## Hochtemperaturwerkstoffe

## High-temperature materials

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Hochtemperaturwerkstoffe
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen die relevanten elementaren Prozesse, welche das Materialverhalten bei hohen Temperaturen prägen. Sie kennen darüber hinaus alle die Möglichkeiten, die zur Festigkeitssteigerung hochtemperaturbelasteter Bauteile eingesetzt werden können.</p> <p>Fertigkeiten: Die Studierenden sind in der Lage, Beanspruchungszustände zu beurteilen und Maßnahmen zur Festigkeitssteigerung sowie dem Korrosionsschutz abzuleiten.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage Komponenten hinsichtlich ihrer Beanspruchbarkeit zu beurteilen, zu dimensionieren und Problemlösungen bei Schadensfällen zu erarbeiten. Zudem können die Studierenden eine geeignete Materialauswahl treffen.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Beurteilung und Quantifizierung unterschiedlicher Last-Zeit-Verläufe sowie Umgebungsbedingungen</li> <li>· Diffusion</li> <li>· Durchführung von Kriechversuchen</li> <li>· Materialien für Hochtemperaturanwendungen</li> <li>· Ermittlung von Werkstoffwiderstandsgrößen</li> <li>· Rissbildung und Schädigung</li> <li>· Oxidationsprozesse</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Hochtemperaturwerkstoffe
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Werkstofftechnik 1 + 2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–

<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 60–90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Thomas Niendorf
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Thomas Niendorf
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafelanschrieb</li> <li>• PowerPoint-Projektion</li> <li>• Besichtigung der Labore,</li> <li>• Experimentelle Versuchseinheiten</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Skript zur Vorlesung mit Angabe weiterführender Literatur

## Höhere Mathematik 4 – Numerische Mathematik für Ingenieure

### Numerical Mathematics for Engineers

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Höhere Mathematik 4 – Numerische Mathematik für Ingenieure
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden sind in der Lage, die mathematische Fachsprache im Rahmen der numerischen Mathematik angemessen zu verwenden. Die Studierenden können Inhalte aus verschiedenen Themenbereichen der numerischen Mathematik sinnvoll verknüpfen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 3 SWS HÜ 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren zur Lösung linearer und nicht linearer Gleichungssysteme</li> <li>• Interpolation</li> <li>• Numerische Integration</li> <li>• Numerische Methoden für Differentialgleichungen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Höhere Mathematik 4 – Numerische Mathematik für Ingenieure
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Hörsaalübungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflichtmodul</li> <li>• Wahlpflichtmodul</li> </ul> M. Sc. Mechatronik M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Fundierte Kenntnisse der Inhalte der Module Höhere Mathematik 1 und 2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Empfohlen: Fundierte Kenntnisse der Inhalte der Module Höhere Mathematik 1 und 2
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	3 SWS VL (45 Std.) 1 SWS HÜ (15 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Studienleistungen werden vom jeweiligen Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt.
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 120–180 Min.

<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 10
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Andreas Meister
<b>Lehrende des Moduls</b>	Alle Dozenten des Institutes Mathematik
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafel</li> <li>• Beamer</li> <li>• elektronische Lernplattform</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hanke-Bourgeois: Grundlagen der Numerischen Mathematik und des wissenschaftlichen Rechnens</li> <li>• Plato: Numerische Mathematik kompakt</li> <li>• Köckler, Schwarz: Numerische Mathematik</li> <li>• Meister: Numerik linearer Gleichungssysteme</li> </ul>
<b>üfungsleistung</b>	Klausur 60–90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Thomas Niendorf
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Thomas Niendorf
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafelanschrieb</li> <li>• PowerPoint-Projektion</li> <li>• Besichtigung der Labore,</li> <li>• Experimentelle Versuchseinheiten</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Skript zur Vorlesung mit Angabe weiterführender Literatur

## Höhere Mathematik 4 – Stochastik für Ingenieure

## Stochastics for Engineers

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Höhere Mathematik 4 – Stochastik für Ingenieure
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden beherrschen elementare stochastische Denkweisen. Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse in der stochastischen Modellierung und beherrschen die Grundlagen der Schätz- und Testtheorie. Die Studierenden sind in der Lage, eine statistische Software zu bedienen und anzuwenden.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS HÜ 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse in R und die Erzeugung von Zufallszahlen in R</li> <li>• Wahrscheinlichkeitsraum, Zufallsvariable, Verteilungsfunktion</li> <li>• Diskrete und stetige Verteilungen</li> <li>• Bedingte Wahrscheinlichkeiten, stochastische Unabhängigkeit</li> <li>• Erwartungswert, Varianz, Quantile</li> <li>• Gesetze der großen Zahlen</li> <li>• Kovarianz, Regression</li> <li>• Punktschätzungen</li> <li>• Erwartungstreue, Konsistenz, Maximum-Likelihood-Schätzungen</li> <li>• Tests bei Normalverteilung</li> <li>• Nichtparametrische Tests</li> <li>• Konfidenzintervalle</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Höhere Mathematik 4 – Stochastik für Ingenieure
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesungen, Übungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflichtmodul</li> <li>• Wahlpflichtmodul</li> </ul> M. Sc. Mechatronik M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Kenntnisse der Inhalte der Module Höhere Mathematik 1 und 2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Empfohlen: Kenntnisse der Inhalte der Module Höhere Mathematik 1 und 2
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 2 SWS HÜ (30 Std.) Selbststudium 120 Std.

<b>Studienleistungen</b>	Studienleistungen werden vom jeweiligen Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt.
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistungen Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 120–180 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 10
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Felix Lindner
<b>Lehrende des Moduls</b>	Alle Dozenten des Institutes Mathematik
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafel</li> <li>• Beamer</li> <li>• elektronische Lernplattform</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cramer, E. und Kamps, U. (2008). Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik. Springer, Berlin.</li> <li>• Dalgaard, P. (2002). Introductory Statistics with R. Springer, Berlin.</li> <li>• Krengel, U. (2000). Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. Vieweg, Braunschweig.</li> <li>• DIALEKT-Projekt (2002). Statistik interaktiv. Deskriptive Statistik. Springer, Berlin.</li> <li>• Moeschlin, O. (2003). Experimental Stochastics. Springer, Berlin.</li> <li>• Sachs, L., Hedderich, J. (2006). Angewandte Statistik. Methodensammlung mit R. Springer, Berlin.</li> <li>• R. Schlittgen (2005). Das Statistiklabor. Einführung und Benutzerhandbuch. Springer, Berlin.</li> <li>• Verzani, J. (2004). Using R for Introductory Statistics. Chapman &amp; Hall /CRC, London.</li> </ul>

## Höhere Strömungsmechanik

### Theoretical Fluid Mechanics

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Höhere Strömungsmechanik
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden verfügen über vertiefte theoretische Kenntnisse zur Analyse mehrdimensionaler Strömungsprozesse. Sie sind in der Lage, reale Strömungsvorgänge in technischen Apparaten zu analysieren und mathematisch zu beschreiben. Für die Entwicklung neuer Verfahren in der Strömungstechnik gehört die vertiefte Analyse und die Beschreibung komplexer Strömungsprozesse zu einer Kernkompetenz.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 3 SWS Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kinematik (Grundbegriffe bei mehrdimensionalen Strömungen, Deformationstensoren, Kinematik wichtiger Strömungsformen)</li> <li>Kontinuumsmechanische Grundlagen (Spannung, Druck, Volumenkraften, Bilanzgleichungen für Masse, Impuls und Energie)</li> <li>Strömungen mit nicht-newtonschen Stoffeigenschaften (Rheologisch einfache Flüssigkeiten, Fließfunktion, Normalspannungseigenschaften, linear-viskoelastische Stofffunktion, nichtlineare rheologische Modelle, Anwendungen auf stationäre Schichtenströmungen)</li> <li>Ausgewählte Themen aus Teilbereichen mehrdimensionaler Strömungsmechanik</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Höhere Strömungsmechanik
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung und Übungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Technische Mechanik 1–3, Höhere Mathematik 1–3, Strömungsmechanik 2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	3 SWS VL (45 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–

<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung 45 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Olaf Wunsch
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Olaf Wunsch
<b>Medienformen</b>	Folien (PowerPoint)
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Böhme, G.: Strömungsmechanik nichtnewtonscher Fluide, Teubner-Verlag, Stuttgart, 2. Auflage, 2000</li> <li>• Wunsch, O.: Strömungsmechanik des laminaren Mischens, Springer-Verlag, Berlin, 2001</li> <li>• Spurk, J.H.: Strömungslehre, Springer-Verlag, Berlin, 5. Auflage, 2004</li> <li>• Hutter, K.: Fluid- und Thermodynamik, Springer-Verlag, Berlin, 2. Auflage, 2003</li> </ul>



## Individuelle Leitsysteme

### Transport Telematics

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Individuelle Leitsysteme
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Vorlesung „Individuelle Leitsysteme“ vermittelt vertiefte Kenntnisse zu modernen Informations- und Kommunikationstechnologien für die Beeinflussung des Straßenverkehrs und für das Flottenmanagement im Güterverkehr. Chancen und Herausforderungen dieser Telematiktechnologien im Verkehrswesen sind den Studierenden geläufig.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele, Möglichkeiten und Grundlagen der individuellen dynamischen Verkehrsbeeinflussung</li> <li>• Telematikanwendungen im Personen- und Güterverkehr</li> <li>• Positionsbestimmung und dynamische Zielführung</li> <li>• Geographische Referenzierung und digitale Karten</li> <li>• Flottenmanagement</li> <li>• Strategien der öffentlichen Hand</li> <li>• Nachfragesteuerung durch Road Pricing</li> <li>• Kommunikation mit Verkehrsteilnehmern</li> <li>• Architektur ausgewählter Systeme</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Individuelle Leitsysteme
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 90 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Fachgespräch 20 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 14

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Robert Hoyer
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Robert Hoyer
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamer</li> <li>• Tafel</li> </ul>
<b>Literatur</b>	–

**Industrielle Prozesswärme und Solarthermische Kraftwerke**
**Industrial Process Heat and Solar Thermal Power**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Industrielle Prozesswärme und Solarthermische Kraftwerke
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p><i>Industrielle Prozesswärme:</i></p> <p>Technologien zur Bereitstellung konventioneller und erneuerbarer Prozesswärme, Grundlagen der Vorplanung von solarer Prozesswärme (geeignete Wärmesenken, Integration, Auslegung, Ertragsabschätzung)</p> <p><i>Solarthermische Kraftwerke:</i></p> <p>Umfassendes Verständnis solarthermischer Kraftwerkstechnologie, Kenntnis der Meilensteine der Geschichte der CSP (Concentrating Solar Power)–Technologien, Meinungsbildung zum Desertec–Projekt</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP + Ü 1,5 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p><i>Industrielle Prozesswärme:</i></p> <p>Auslegung und Dimensionierung von solaren Prozesswärmeanlagen inkl. Kollektorauswahl, Ertragsabschätzung und Wirtschaftlichkeitsberechnung, Beispiele realisierte solarer Prozesswärmeanlagen in D und weltweit</p> <p><i>Solarthermische Kraftwerke:</i></p> <p>Physikalische Grundlagen (Solarstrahlung einschl. Direktstrahlungsmessung, Strahlungskonzentration), CSP–Technologien (Parabolrinnen–, Fresnel–, Solarturmkraftwerke, Solar Dishes) einschl. Überblick über realisierte CSP–Kraftwerke, Speicherkonzepte, Wirtschaftlichkeit von CSP.</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Industrielle Prozesswärme und Solarthermische Kraftwerke
<b>(Lehr–/ Lernformen) Lehr– und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Hörsaalübung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Umweltingenieurwesen M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Modul Solarthermie oder vergleichbare Vorkenntnisse Mathematik 2, Thermodynamik und Wärmeübertragung oder Thermodynamik (zumindest parallel zu der VL im SS)

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Das Modul darf nicht belegt werden, wenn auch eines der Module „Solartechnik“ oder „Solarthermie und Thermische Messtechnik“ belegt werden oder wurden.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	1,5 SWS VL & Ü (20 Std.) Selbststudium 40 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 30–40 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	2 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Janybek Orozaliev
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr. Janybek Orozaliev Prof. Klaus Vajen
<b>Medienformen</b>	Powerpoint-Präsentationen (auch als Skript), Tafel
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mohr, M., Svoboda, P., Unger, H.: Praxis solarthermischer Kraftwerke. Berlin/Heidelberg: Springer 1999</li> <li>Trieb, F. et al.: MED-CSP. Concentrating Solar Power for the Mediterranean Region . DLR 2005, <a href="http://www.dlr.de/tt/Portaldata/41/Resources/dokumente/institut/system/projects/MED-CSP_Full_report_final.pdf">http://www.dlr.de/tt/Portaldata/41/Resources/dokumente/institut/system/projects/MED-CSP_Full_report_final.pdf</a></li> </ul>

## Industrietransformation und Energiewende

### Sustainable industrial and energy system transition

Nummer / Code	WP-InduEn
Modulname	<p>Industrietransformation und Energiewende (Grundlagen, Konzepte, Technologien und Szenarien)</p> <p>Sustainable industrial and energy system transition (Basic concepts, technologies and scenarios)</p>
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen zentrale Grundlagen, Konzepte, Prozesse und Technologien der Transformation zu einer klimaneutralen und ressourcenschonenden Grundstoffindustrie. Sie gewinnen ein Bewusstsein für die Relevanz zentraler Stoffkreisläufe und (Grundstoff-)Industrien für die Energiewende und eine nachhaltige Entwicklung.</p> <p>Sie erarbeiten die energiesystemische Einbettung der Transformation der Grundstoffindustrie und kennen zentrale Szenariostudien zur Energiewende. Sie kennen zentrale Aspekte der Einbindung der Grundstoffindustrie in globale Stoffkreisläufe.</p> <p>Die Studierenden erarbeiten anhand ausgewählter Stoffkreisläufe eine systemische Perspektive auf die Zusammenhänge von Materialeinsatz und Recycling, Energiesystemtransformation und Elektrifizierung sowie Innovation und technologischem Wandel in der Grundstoffindustrie und erkennen zentrale technisch-ökonomische Herausforderungen einer nachhaltigen Transformation.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VLmP (1 SWS), HS (1 SWS)
Lehrinhalte	<p>Themen:</p> <p>Grundlagen der Energie- und Industriesystemanalyse</p> <p>Nationale und internationale Energiesystemszenarien mit besonderem Fokus auf Industrie und Energiesystem</p> <p>Methodische Grundlagen: Energiesystemmodellierung und Energiesystemszenarien, Life-Cycle-Analysen</p> <p>Energie- und produktionsstatistische Grundlagen / Treibhausgasinventare</p> <p>Zentrale Technologien und Prozesse einer klimaneutralen und ressourcenschonenden Industrie</p> <p>Energieeffizienzpotenziale in der Industrie (Querschnittstechnologien in der Industrie)</p> <p>Disruptive Technologien für eine klimaneutrale Industrie (Stahlindustrie, Zementindustrie, Chemische Industrie, Aluminium- und Nichteisenmetallindustrie, Glasindustrie, Papierindustrie, Nahrungs- und Genussmittelindustrie...)</p> <p>Materialeffizienz und Circular Economy für eine klimaneutrale Industrie</p> <p>Veränderung industrieller Wertschöpfungsketten und Standortfaktoren im Zuge der Dekarbonisierung der Industrie (green leakage / renewables pull)</p> <p>Gekoppelte Energiesystemtransformation und Industrietransformation</p> <p>Herausforderungen der Elektrifizierung der Industrie</p> <p>Perspektiven der Wasserstoffwirtschaft</p> <p>Energieinfrastrukturen eines dekarbonisierten Energie- und Industriesystems</p> <p>Die Veranstaltung besteht aus einem inhaltlichen Basisprogramm, das ergänzt wird um fakultative Inhalte, aus denen Themen in Absprache mit den Studierenden in der Veranstaltung gewählt werden können.</p>

Titel der Lehrveranstaltungen	Industrietransformation und Energiewende
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Vorlesung, Seminar, Selbststudium, Gruppenarbeit, Vortrag und Ausarbeitung
Verwendbarkeit des Moduls	M. Sc. Maschinenbau, Vertiefungsrichtungen: Nachhaltige Werkstoffe und Fertigungsverfahren Energietechnik und Umwelttechnik Mensch – Organisation – Technik Nachhaltige Fahrzeugtechnik M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen M. Sc. Umweltingenieurwesen M. Sc. Nachhaltiges Wirtschaften M. Sc. RE2 Additive Schlüsselkompetenz
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester (Die erste Hälfte des Moduls ist als 2-stündige Vorlesung organisiert und schließt mit einer mündlichen Prüfung (ggf. in Kleingruppen) oder einer Klausur ab. Die zweite Hälfte ist als 2-stündiges Seminar mit Vorträgen der Studierenden sowie fakultativen inhaltlichen Ergänzungen organisiert.
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	jährlich im Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	1 SWS VL (15 Std.), 1 SWS HS (15 Std.), Selbststudium (30 Std.), Schriftliche Ausarbeitung eines Vertiefungsthemas und Vorbereitung eines Vortrags (30 Std.)
Studienleistungen	Schriftliche Ausarbeitung eines Vertiefungsthemas (12 – 15 S.) und Vortrag (20 – 45 Minuten) im Rahmen des Seminarteils (als Kleingruppe)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Prüfungsgespräch, ggf. in Kleingruppen (15 – 30 Minuten) oder Klausur (45 – 60 Min.) zum Abschluss des Vorlesungsteils am Ende der ersten Hälfte des Semesters
Anzahl Credits für das Modul	3 CP
Lehreinheit	Maschinenbau
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Stefan Lechtenböhmer
Lehrende des Moduls	Prof. Dr. Stefan Lechtenböhmer
Medienformen	Rechner und Beamer, vorlesungsbegleitende Unterlagen, ggf. Onlineapplikationen
Literatur	Grundlage:

	<p>Agora Energiewende und Wuppertal Institut (2019): Klimaneutrale Industrie: Schlüsseltechnologien und Politikoptionen für Stahl, Chemie und Zement. Berlin, November 2019. (Ohne Teile D und E), <a href="https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2018/Dekarbonisierung_Industrie/164_A-EW_Klimaneutrale-Industrie_Studie_WEB.pdf">https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2018/Dekarbonisierung_Industrie/164_A-EW_Klimaneutrale-Industrie_Studie_WEB.pdf</a></p> <p>Vertiefung:</p> <p>Lechtenböhmer S, Nilsson L.J., Åhman M., Schneider C: (2016): Decarbonising the energy intensive basic materials industry through electrification – implications for future EU electricity demand, Energy (2016), Volume 115, Part 3, 15 November 2016, Pages 1623–1631, doi: 10.1016/j.energy.2016.07.110</p> <p>Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut (2020): Klimaneutrales Deutschland. Studie im Auftrag von Agora Energiewende, Agora Verkehrswende und Stiftung Klimaneutralität, <a href="https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2020/KNDE2050/A-EW_195_KNDE_Langfassung_DE_WEB.pdf">https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2020/KNDE2050/A-EW_195_KNDE_Langfassung_DE_WEB.pdf</a></p> <p>Bataille, C., Åhman, C., Neuhoﬀ, K., Nilsson, L.J., Fishedick, M., Lechtenböhmer, S., Solano-Rodriguez, B., Denis-Ryan, A., Stiebert, S., Waisman, H. Sartor, O., Rahbar, S. (2018): A review of technology and policy deep decarbonization pathway options for making energy-intensive industry production consistent with the Paris Agreement, Journal of Cleaner Production 187 (2018) 960–973 DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.03.107</p> <p>Agora Energiewende (Hrsg.) (2020): Breakthrough Strategies for Climate-Neutral Industry in Europe – Policy and Technology Pathways for Raising EU Climate Ambition, Summary; <a href="https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2020/2020_10_Clean_Industry_Package/A-EW_197_Strategies-Climate-Neutral-Industry-EU_Summary_WEB.pdf">https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2020/2020_10_Clean_Industry_Package/A-EW_197_Strategies-Climate-Neutral-Industry-EU_Summary_WEB.pdf</a></p>
--	---

## Informationssysteme

### Information Systems

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Informationssysteme
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Studierende haben einen Überblick über die verschiedenartigen IT-Werkzeuge in Produktion und Logistik und ihre Anwendungen. Durch die vermittelte Methodenkompetenz sind die Studierenden in der Lage, Anforderungen an das IT-Arbeitsumfeld eines Fabrikplaners und Anlagenbetreibers zu formulieren und dieses aktiv mitzugestalten.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	Ausgehend vom Begriff des Informationsmanagements wird ein Überblick über den Einsatz von Informationssystemen in Produktion und Logistik gegeben. Detailliert werden Identifikationssysteme (vom Barcode zum RFID), das Datenmanagement in Unternehmen, Werkzeuge wie PPS, MES und ERP sowie Methoden und Modelle der Digitalen Fabrik behandelt. Hierbei werden neben den Einsatzbereichen der Werkzeugklassen auch unterschiedliche Konzepte und Architekturen diskutiert. Darüber hinaus wird auch auf Methoden der Prozessaufnahme als Grundlage einer IT Einführung und auf das IT-Projektmanagement eingegangen.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Informationssysteme
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übungsaufgaben, Gruppendiskussionen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min.



<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Sigrid Wenzel
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Sigrid Wenzel Dipl.-Ing. Thomas Gutfeld Dipl.-Inform. Ulrich Jessen
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafel</li> <li>• Rechner und Beamer</li> <li>• vorlesungsbegleitende Unterlagen</li> <li>• Programmdemonstrationen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Die folgende Literaturliste stellt einen Auszug dar; sie wird jeweils zu Beginn der Veranstaltung aktualisiert und ergänzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bracht, U.; Geckler, D.; Wenzel, S.: Digitale Fabrik – Methoden und Praxisbeispiele. Springer, Berlin 2011.</li> <li>• Freund, J., Rücker, B.: Praxishandbuch BPMN 2.0. Hanser, München 2012.</li> <li>• ten Hompel, M., Schmidt, T.: Warehouse Management, Berlin 2004.</li> <li>• Ruf, W., Fittkau, Th.: Ganzheitliches IT-Projektmanagement, Oldenbourg, München 2008.</li> <li>• Hanschke, I., Lorenz, R.: Strategisches Prozessmanagement, Hanser, München 2012.</li> <li>• Krcmar, H.: Informationsmanagement. Springer, Berlin 2005.</li> <li>• Schulte, C.: Logistik – Wege zur Optimierung der Supply Chain. Vahlen, München 2008.</li> <li>• Wannenwetsch, H., Kainer, F., Meier, A, Ripanti, M.: Integrierte Materialwirtschaft und Logistik, Berlin 2006.</li> </ul>

## Innovative Prozesskonzepte in der Umformtechnik – Fortgeschritten

### Innovative Process Concepts in Metal Forming – Advanced

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Innovative Prozesskonzepte in der Umformtechnik–Fortgeschritten
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden haben sich eine fundierte Methodenkompetenz im Bereich des Innovationsmanagement erarbeitet. Dieses basiert auf dem erworbenen Wissen zur Technologieanalyse und –bewertung. Aufgrund dieser Kompetenz sind sie in der Lage eigenständig neue Technologien hinsichtlich ihres Innovationsgehalts, ihrer Zukunftsperspektive und ihrer Realisierbarkeit zu analysieren und kritisch zu bewerten. Als unschätzbbarer Nebeneffekt haben sie sich zusätzlich soziale Kompetenzen auf den Gebieten der Teamarbeit, der Kommunikations- und Kritikfähigkeit sowie der Präsentationstechniken angeeignet.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS S 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Zwar hat die neu erwachsene Disziplin der Innovationsforschung hinreichende Erkenntnisse und daraus abgeleitete Methoden zur Positionierung der Innovation als globale unternehmensstrategische Komponente in der jüngsten Vergangenheit hervorgebracht, jedoch erweist sich deren Durchdringung bis hin in ausführende technologische Unternehmensbereiche in ihrer praktischen Wirksamkeit häufig als begrenzt. Vollständig wirkungslos bleiben diese methodischen Werkzeuge vielfach sogar dann, wenn Innovationen aus der alleinigen technischen Notwendigkeit bei Lösung von alltäglichen Problemen ohne explizite unternehmensstrategische Verankerung entstehen.</p> <p>Unter diesem Gesichtspunkt ist es das Ziel der Vorlesung, anhand ausgewählter praktischer Beispiele die Entstehung prozesstechnischer Innovationen mit allen zugehörigen Facetten bis hin zur praktischen Realisierung offenzulegen. Dabei spielen nicht nur Aspekte des Technologie–Scoutings, der Technologieanalyse und der Technologiebewertung eine zentrale Rolle, sondern auch operative Umsetzungsaspekte und das zugehörige Projektmanagement. Aus den so gewonnenen Erkenntnissen wird dann sukzessive auf die wesentlichen allgemeinen methodischen Ansätze technischer Innovationen abstrahiert.</p> <p>In einem begleitenden Projektseminar sollen diese methodischen Ansätze in studentischen Kleingruppen am Beispiel konkreter gruppenspezifischer Innovationsprojekte erarbeitet, dokumentiert und präsentiert werden.</p> <p>Die Veranstaltung Innovative Prozesskonzepte in der Umformtechnik – Fortgeschritten besteht aus dem Basisteil (IPU–Basis) und der dazugehörigen Themenvertiefung, die im Wesentlichen aus der intensiven Recherche, Auswertung, Dokumentation und Präsentation in studentischen Kleingruppen, den Projektvorstellungen und Podiumsdiskussionen besteht.</p>

<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Innovative Prozesskonzepte in der Umformtechnik – Fortgeschritten
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Präsentationen, Fallstudien, Gruppenarbeit, Gruppendiskussionen, selbstgesteuertes Lernen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau <ul style="list-style-type: none"> <li>Wahlpflichtmodul mit Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none"> <li>Werkstoffe und Konstruktion</li> <li>Produktionstechnik und Arbeitswissenschaft</li> </ul> </li> </ul>
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Fertigungstechnik 1, Fertigungstechnik 2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich, Teilnehmerzahl ist auf 30 beschränkt.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 2 SWS S (30 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	schriftliche Leistungsüberprüfungen Anwesenheitspflicht 80%
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Gruppenreferate à 1x20 – 30 Min. in Form von Podiumsdiskussionen und Expertenrunde. Klausur: 90 Minuten
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Kurt Steinhoff
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Kurt Steinhoff
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PowerPoint-Präsentation</li> <li>Internet</li> <li>Bibliothek</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Literaturdatenbank

## Innovative Prozesskonzepte in der Umformtechnik – Basis

### Innovative Process Concepts in Metal Forming – Basic

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Innovative Prozesskonzepte in der Umformtechnik – Basis
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden haben Basiskompetenzen im Bereich des Innovationsmanagments hinsichtlich Technologieanalyse und -bewertung erworben. Damit sind sie in der Lage Innovationsgehalt, Zukunftsperspektive und Realisierbarkeit von ausgewählten Fertigungstechnologien in der Umformtechnik abzuschätzen und zu bewerten.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Zwar hat die neu erwachsene Disziplin der Innovationsforschung hinreichende Erkenntnisse und daraus abgeleitete Methoden zur Positionierung der Innovation als globale unternehmensstrategische Komponente in der jüngsten Vergangenheit hervorgebracht, jedoch erweist sich deren Durchdringung bis hin in ausführende technologische Unternehmensbereiche in ihrer praktischen Wirksamkeit häufig als begrenzt. Vollständig wirkungslos bleiben diese methodischen Werkzeuge vielfach sogar dann, wenn Innovationen aus der alleinigen technischen Notwendigkeit bei Lösung von alltäglichen Problemen ohne explizite unternehmensstrategische Verankerung entstehen.</p> <p>Unter diesem Gesichtspunkt ist es das Ziel der Vorlesung, anhand ausgewählter praktischer Beispiele die Entstehung prozesstechnischer Innovationen mit allen zugehörigen Facetten bis hin zur praktischen Realisierung offenzulegen. Dabei spielen nicht nur Aspekte des Technologie-Scoutings, der Technologieanalyse und der Technologiebewertung eine zentrale Rolle, sondern auch operative Umsetzungsaspekte und das zugehörige Projektmanagement. Aus den so gewonnenen Erkenntnissen wird dann sukzessive auf die wesentlichen allgemeinen methodischen Ansätze technischer Innovationen abstrahiert.</p> <p>In einführenden Vorlesungen zu verschiedenen Technologien und Projektpräsentation werden diese methodischen Ansätze vorgestellt und demonstriert.</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Innovative Prozesskonzepte in der Umformtechnik – Basis
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau <ul style="list-style-type: none"> <li>Wahlpflichtmodul mit Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none"> <li>Werkstoffe und Konstruktion</li> <li>Produktionstechnik und Arbeitswissenschaft</li> </ul> </li> </ul>
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester

<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Fertigungstechnik 1, Fertigungstechnik 2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich, Teilnehmerzahl ist auf 20 beschränkt.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 30 Std.
<b>Studienleistungen</b>	schriftliche Leistungsüberprüfungen Anwesenheitspflicht 80%
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur: 90 Minuten
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	2 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Kurt Steinhoff
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Kurt Steinhoff
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PowerPoint-Präsentation</li> <li>• Internet</li> <li>• Bibliothek</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Literaturdatenbank

**Klebtechnische Fertigungsverfahren**
**Technology of Adhesive Bonding**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Klebtechnische Fertigungsverfahren
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden erlernen in dieser Veranstaltung theoretische und praktische Grundlagen der Klebtechnik. So wird es den Studierenden möglich, Potentiale aber auch Probleme der Klebtechnik besser einschätzen zu können.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS Ü 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	Die Inhalte der Vorlesung untergliedern sich in die folgenden Bereiche: 1. Einführung in die Klebtechnik 2. Polymerchemie und Bindungsmechanismen 3. Klebstoffarten 4. Oberflächenvorbehandlung 5. Fügeteilwerkstoffe 6. Prüfverfahren 7. Klebgerechte Konstruktion 8. Hybridfügen 9. Prozesstechnik 10. Arbeitssicherheit  Die theoretischen erlernten Inhalte werden durch praktische Versuche ergänzt und gefestigt.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Klebtechnische Fertigungsverfahren
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung und Laborpraktikum
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Vorkenntnisse Fertigungstechnik und Chemie
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 2 SWS Ü (30 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Übungsaufgaben

<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Stefan Böhm
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Stefan Böhm
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habenicht, G.: Kleben – Grundlagen, Technologien, Anwendungen. Springer Verlag, 2006</li> <li>• Brockmann, W., Geiß, P.L., Klingen, J., Schröder, B.: Klebtechnik – Klebstoffe, Anwendungen und Verfahren. Wiley – VCH Verlag, 2005</li> <li>• Müller, B., Rath, W.: Formlierung von Kleb- und Dichtstoffen. Vincentz Verlag, 2004</li> </ul>

## Kollektive Leitsysteme

### Traffic Control Systems

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Kollektive Leitsysteme
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Es werden vertiefte Kenntnisse über die funktionalen, technischen und organisatorischen Möglichkeiten der kollektiven Beeinflussung des Straßenverkehrs vermittelt. Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung „Kollektive Leitsysteme“ sind die Studierenden in der Lage, die Prinzipien der Verkehrsbeeinflussung einzuordnen und deren verkehrstechnische Umsetzung auf der Basis einschlägiger Richtlinien entsprechend zu begleiten.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele, Möglichkeiten und Grundlagen der kollektiven Verkehrsbeeinflussung</li> <li>• Verkehrsrechnerzentralen</li> <li>• Knotenpunktbeeinflussung</li> <li>• Streckenbeeinflussung</li> <li>• Netzbeeinflussung</li> <li>• Tunnelsteuerung</li> <li>• Parkleitsysteme</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Kollektive Leitsysteme
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Fachgespräch 20 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 14



<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Robert Hoyer
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Robert Hoyer
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamer</li> <li>• Tafel</li> </ul>
<b>Literatur</b>	–

## Kolloquium zur Metallformgebung

### Metal Forming Colloquium

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Kolloquium zur Metallformgebung
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die selbständige Ausarbeitung eines selbst gewählten Themas im Rahmen der Forschungen des Fachgebietes soll das wissenschaftliche Arbeiten und Präsentieren fördern (Methodenkompetenz), gleichzeitig aber auch die eigenständige Auseinandersetzung mit einem aktuellen Fachthema zulassen. Dabei erlernen die Studierenden, sich in ein neues Thema selbstständig einzuarbeiten, Information zu sammeln, diese zu bewerten, Schwerpunkte zu setzen und ihre Arbeit sinnvoll zu strukturieren. Sie verfügen über ausgewiesene Kompetenzen im Bereich der teamorientierten Arbeit sowie der Ergebnisdokumentation und -präsentation.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	S 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	Die Veranstaltung behandelt aktuelle Themen der Forschung zu innovativen Fertigungsprozessen. Das Seminar richtet sich an Studierende höheren Semesters sowie insbesondere auch an Absolventen und Doktoranden und behandelt ausgewählte Themen zu innovativen Fertigungsprozessen der Metallformgebung und angrenzenden Themen. Neben Vorträgen zu Semester- und Abschlussarbeiten können Studierende auch eigene Themen auswählen, bearbeiten und präsentieren.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Kolloquium zur Metallformgebung
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorträge, Gruppendiskussionen, Lehrgespräch
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Semester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Fertigungstechnik 2, Semester-/Bachelorarbeit oder Vorlesung im FG Umformtechnik
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich, Teilnehmerzahl ist auf 40 beschränkt.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS S (30 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4

<b>Prüfungsleistung</b>	Referat
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	2 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Kurt Steinhoff
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Kurt Steinhoff
<b>Medienformen</b>	PowerPoint-Präsentationen
<b>Literatur</b>	–

**Kontinuumsmechanik**
**Continuum mechanics**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Kontinuumsmechanik
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die Studierenden haben sich folgende Fähigkeiten angeeignet:</p> <p>Kenntnisse: Theoretische Kenntnisse auf dem Gebiet der nichtlinearen Kontinuumsmechanik und ihrer Anwendungen.</p> <p>Fertigkeiten: numerische Strukturanalyse bei großen Deformationen</p> <p>Kompetenzen: Verständnis der Kinematik und Kinetik des nichtlinearen Kontinuums, Modellentwicklung und Interpretation der Ergebnisse. Die Studierenden sind in der Lage, sich anhand von Literatur in verwandte Spezialprobleme einzuarbeiten.</p> <p>Einbindung in die Berufsvorbereitung: Kenntnisse in der Kontinuumsmechanik sind der theoretische Hintergrund für strukturelle Berechnungen.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 3 SWS Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Tensoralgebra und -analysis,</li> <li>• Beschreibung der finiten Deformation materieller Körper,</li> <li>• Kinetik des Kontinuums,</li> <li>• Bilanzgleichungen der Thermodynamik und Mechanik,</li> <li>• Einführung in die Materialtheorie.</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Kontinuumsmechanik
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Technische Mechanik 1 + 2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	3 SWS VL (45 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4

<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung 45 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Andreas Ricoeur
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Andreas Ricoeur
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafelanschrieb</li> <li>• Skript</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Betten: Kontinuumsmechanik, Springer, 2001;</li> <li>• J. Altenbach, H. Altenbach: Einführung in die Kontinuumsmechanik, Teubner, 1994;</li> <li>• A.C. Eringen: Mechanics of Continua, Robert E. Krieger Pub., 1989;</li> <li>• P. Haupt: Continuum Mechanics and Theory of Materials, Springer, 2002.</li> </ul>

## Kunststofffügetechnik

### Joining of Plastic Materials

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Kunststofffügetechnik
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden kennen die wichtigsten Fügeverfahren in der Kunststofftechnik. Die Studenten, die diese Vorlesung gehört haben, haben die wesentlichen Verbindungsmechanismen der verschiedenen Verfahren verstanden und kennen die entsprechenden Prozesse. Dadurch sind sie in der Lage Fügemethoden für eine bestimmte Verbindungsaufgabe auszuwählen und ggf. auszulegen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einteilung von Fügeverfahren</li> <li>• Kleben von Kunststoffen und Kunststoff-Metall-Verbunden</li> <li>• Serierschweißen von Kunststoffen</li> <li>• Formschlüssige Verbindungen</li> <li>• An-, Um- und Hinterspritzen von Hybridbauteilen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Kunststofffügetechnik
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Grundlagen der Kunststoffverarbeitung wird für das Verständnis vorausgesetzt (kann aber auch eigenständig erarbeitet werden). Besuch der Vorlesung Kunststoffverarbeitungsprozesse 1, Fertigungstechnik 3 oder Werkstoffkunde der Kunststoffe ist von Vorteil.
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 60 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Hans-Peter Heim

<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Hans-Peter Heim
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	Literaturliste wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

## Kunststoffprüfung

### Testing of Plastic Materials

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Kunststoffprüfung
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	In Vorlesungen und Praktika werden Grundlagen und Besonderheiten der Prüfung von Kunststoffen theoretisch und praktisch vermittelt. Ziel der Vorlesung ist es, dem Teilnehmer die Möglichkeiten und Chancen der modernen Kunststoffprüfung und Diagnostik darzustellen und Basiswissen zu den wichtigsten Methoden in Theorie und Praxis zu vermitteln.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS (inkl. Pr)
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notwendigkeit der Prüfung von Kunststoffen</li> <li>• Probekörperherstellung</li> <li>• Physikalische Eigenschaften</li> <li>• Mechanische Eigenschaften</li> <li>• Prüfung elektrischer Eigenschaften</li> <li>• Prüfung thermischer Eigenschaften</li> <li>• Prüfung optischer Eigenschaften</li> <li>• Prüfung olfaktorischer Eigenschaften (Geruch)</li> <li>• Sonderprüfmethoden</li> <li>• Praxisbeispiele der Kunststoff-Schadensanalyse</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Kunststoffprüfung
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, praktische Versuche
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Grundkenntnisse über Kunststoffe
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits



<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Hans-Peter Heim
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr.-Ing. Maik Feldmann
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grellmann, W.; Seidler, S.: Kunststoffprüfung; Hanser Verlag, 2005</li> <li>• Reuter, M.: Methodik der Werkstoffauswahl; Hanser Verlag, 2007</li> <li>• Ehrenstein, G.W.: Kunststoff-Schadensanalyse; Hanser Verlag, 2010</li> </ul>

## Kunststoffverarbeitung und Recycling 1 + 2

<b>Nummer/Code</b>	(wird bei neuen Veranstaltungen von der LVP bestimmt)
<b>Modulname</b>	Kunststoffverarbeitung und Recycling 1 + 2
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden haben vertiefende Kenntnisse über die in der Kunststoffverarbeitung wichtigen Prozesse erworben. Sie kennen die Urform- und Umformverfahren (Maschinenaufbau, Werkzeuge, Prozessabläufe) und die wichtigen Grundlagen für das Verständnis der Prozessabläufe (z. B. Strömungsverhältnisse, Temperaturentwicklung). Sie sind in der Lage, Prozessabläufe zu verstehen, Prozesse zu gestalten und im Hinblick auf die ressourceneffiziente Herstellung von Kunststoffprodukten auszuwählen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VL 4 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	Die Vorlesung behandelt im Wesentlichen die Grundlagen der Kunststoffverarbeitung mit dem Schwerpunkt Schneckenverarbeitung (Compoundierung, Extrusion und Spritzgießen). Es werden die Urform- und Umformverfahren dargestellt (Werkzeuge, Prozessabläufe) und die wichtigen Grundlagen für das Verständnis der Prozessabläufe vermittelt (z. B. Strömungsverhältnisse, Temperaturentwicklung). Darauf aufbauend werden moderne Prozessvarianten und Sonderverfahren erläutert. Darüber hinaus Möglichkeiten und Verfahren der Recyclingtechnik vorgestellt. Die Vorlesung orientiert sich am aktuellen Stand der Technik und integriert aktuelle Forschungsergebnisse.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Kunststoffverarbeitung und Recycling 1+2
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik B. Sc. WIng. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik M. Sc. WIng. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Werkstoffkunde der Kunststoffe Schwerpunktspezifische Grundlagen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–

<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	4 SWS VL (60 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 minv
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	FB 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<a href="#">Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Heim</a>
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr.-Ing. Michael Hartung, Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Heim
<b>Medienformen</b>	PowerPoint-Präsentation Filme
<b>Literatur</b>	Vorlesungsunterlagen werden herausgegeben

## LabVIEW – Grundlagen und Anwendung

### LabVIEW – Fundamentals and applications

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	LabVIEW – Grundlagen und Anwendung
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden können eine Software mit PC und standardisierter Hardware als Instrument für die Lösung einfacher Mess-, Steuerungs- und Prüfaufgaben einsetzen. Sie besitzen die Grundkenntnisse zur Anwendung der industriell weit verbreiteten Software LabVIEW zur Erstellung einfacher endlicher Automaten und können damit selbstständig einfache virtuelle Instrumente (VIs) erstellen, die für die Erfassung, Darstellung, Auswertung, Analyse und Speicherung von Messdaten sowie zur Simulation von einfachen technischen Prozessen und die Steuerung einfacher lokaler Prüfstände genutzt werden kann.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 1 SWS Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Erstellung virtueller Instrumentierung</li> <li>• Schnittstellen zwischen den virtuellen Instrumenten und der realen Welt (Datenerfassung, Weiterverarbeitung, Datenausgabe)</li> <li>• Einführung in die Entwicklungsumgebung von LabVIEW (Frontpanel, Blockschaltbild, Symbolleisten, Paletten etc.)</li> <li>• Bearbeitungstechniken (Elementtypen, Bedien- und Anzeigeelemente, Verbindungstechniken)</li> <li>• Grundlagen der LabVIEW-Programmierung (Datenflussprinzip, Datentypen, Bibliotheken, SubVIs etc.)</li> <li>• Techniken der Fehlerbeseitigung (Debugging, Haltepunkte, Sonden etc.)</li> <li>• Automatenarchitektur zur Datenerfassung, -auswertung und -speicherung</li> <li>• Anwendung anhand von Beispielen (z. B. Temperaturmessung, Kennlinienaufnahme, etc.)</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	LabVIEW – Grundlagen und Anwendung, Auswertung von praktischen Experimenten
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Frontalunterricht, Rechnerübungen, Auswertung von praktischen Experimenten
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. / M. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Allgemeine Programmierkenntnisse

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	1 SWS VL (15 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 7 Absatz 7 und 8
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur (60 Min.) oder schriftliche Ausarbeitung
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Andreas Kroll
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr.-Ing. Robert Schmoll
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamer, Tafel</li> <li>• PC-Pool mit Messwerterfassungshardware für praktische Übungen und Anwendung mit LabVIEW</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mütterlein, B.: „Handbuch für die Programmierung mit LabVIEW“ Spektrum Akademischer Verlag (Springer Verlag), 2009, ebook Online: ISBN: 978-3-8274-2338-2, <a href="http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-8274-2338-2.pdf">http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-8274-2338-2.pdf</a></li> <li>• Georgi, W: „Einführung in LabVIEW“, 6. Aufl., Carl Hanser Verlag, 2015, ISBN: 978-3-446-44272-6</li> </ul>

## Labor Deep Learning

### Laboratory Deep Learning

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Labor Deep Learning
<b>Art des Moduls</b>	
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden verfügen über die Kompetenz, maschinelle Lernprobleme mittels Deep-Learning-Verfahren zu lösen. Insbesondere werden Fähigkeiten zur wissenschaftlichen Kreativität und Innovation anhand konkreter, praxisbezogener Fragestellungen entwickelt. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, in wissenschaftlicher Vorgehensweise Experimente zu erstellen, durchzuführen und zu evaluieren.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Pr
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wiederholung Grundlagen Neuronale Netze; Deep-Learning-Modelle mit Optimierungsverfahren, wie z. B. Feed Forward Networks mit Cosine Annealing, Learning Rate Decay, Wahl der Größe von Neuronalen Netzen und Bestimmung der initialen Lernrate; Technische Grundlagen für Experimente (z. B. Optimierungen für GPU-gestützte Berechnungen); Weitere Netzarchitekturen wie z. B. CNN, Autoencoder, Rekurrente Netze; Classroom Competition / Projekt in technischer Anwendung wie z. B. Computer Vision oder andere aktuelle Forschungsthemen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Labor Deep Learning
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vermittlung theoretischer Grundlagen von Neuronalen Netzen in vorlesungsähnlichen Weise; deutliche Zunahme des Anteils praktischer Anwendungen von den Lehrinhalten im Laufe des Labors; abschließendes Projekt / Competition mit Anwendung der Kenntnisse
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Informatik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Siehe Vorlesungsverzeichnis
<b>Sprache</b>	Deutsch/Englisch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Module „Pattern Recognition and Machine Learning I“ oder entsprechende Kenntnisse aus anderen Lehrveranstaltungen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 h, davon 60 h Präsenz und 120 h Eigenstudium (Projekt)
<b>Studienleistungen</b>	Regelmäßige Bearbeitung der Praktikumsaufgaben
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4

<b>Prüfungsleistung</b>	Praktikumsarbeit und Praktikumsbericht
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 16
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Sick
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Dr. Sick und Mitarbeiter
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folien (Beamer)</li> <li>• Tafel</li> <li>• Whiteboard</li> <li>• Buch u. a.</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Goodfellow, Bengio, Courville: Deep Learning</li> <li>• Nielsen: Neural Networks and Deep Learning</li> <li>• Buduma, Locascio: Fundamentals of Deep Learning</li> </ul>

**Laborprojekt Presshärten – Herstellung von modernen Leichtbaukomponenten aus Stahl**
**Lab Project Press Hardening – Manufacturing of Advanced Light-Weight Steel Components**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Laborprojekt Presshärten – Herstellung von modernen Leichtbaukomponenten aus Stahl
<b>Stand</b>	15.02.2020
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Am Beispiel praktischer Studien, die in Form von Laborprojekten in Kleingruppen bearbeitet werden, vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse zum Zusammenhang zwischen Prozessparametern und resultierenden Werkstoffeigenschaften am Beispiel des Presshärtens, also einem aktuell hoch relevanten thermo-mechanisch gekoppelten Fertigungsprozess.</p> <p>Dabei lernen sie, geeignete Mess- und Prüfverfahren auszuwählen und unter den besonderen Prozessbedingungen des Presshärtens bzw. für die besonderen Eigenschaftsprofile der so hergestellten Bauteilproben anzuwenden.</p> <p>Im Zuge der Berichtserstellung – und Ergebnispräsentation werden die Fähigkeiten in technischer Dokumentation und Präsentation vertieft.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	ProS: 4 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Mit dem seit den 90er Jahren dramatisch gewachsenen Bewusstsein, dass Umwelt- und Klimaschutz auch und vor allem einschneidende Maßnahmen im Bereich des Individualtransportes verlangen, wurden Forderungen nach einem effektiven Leichtbau für Personenfahrzeuge zunehmend lauter. Dass der Werkstoff Stahl aufgrund seines wirtschaftlichen und technischen Potenzials dabei nach wie vor eine gewichtige, allerdings deutlich gewichtsreduzierte Rolle spielen sollte, erschien unumgänglich. Zentrales Kriterium für den Leichtbau war und ist nach wie vor dabei eine möglichst hohe intrinsische Belastbarkeit durch die Einstellung höchster Werkstofffestigkeiten.</p> <p>Bewegt man sich allerdings zu derart hohen Festigkeiten, dann grenzt sich die Auswahl verfügbarer Stähle auf solche Güten ein, die ihre Eigenschaften erst durch eine gezielte Wärmebehandlung entfalten. Genau diese Gruppe von Stählen adressiert das Presshärten. Dabei ist es die Besonderheit, dass durch Einbettung der Formgebung in den Temperatur-Zeit-Zyklus des Härtens nicht nur die erwarteten höchsten Festigkeiten erreicht werden, sondern auch überaus komplexe Bauteilgeometrien mit vergleichsweise geringen Formgebungskräften in einem einzigen Prozessschritt eingestellt werden können.</p> <p>Derart hergestellten Komponenten bilden heute das Kernelement moderner Fahrzeugarchitekturen.</p> <p>Aufbauend auf den Lehrinhalten des Moduls „Presshärten, von der Theorie zur Anwendung – Herstellung von modernen Leichtbaukomponenten aus Stahl“ geht es in der vorliegenden</p>



	<p>Lehrveranstaltung darum, Prozessstrategien des Presshärtens im Zuge von praktischen Aufgaben im Labormaßstab zu erproben. Dabei steht insbesondere die Prozess-Eigenschafts-Korrelation im Vordergrund. Dabei geht es um folgende inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aufgabenspezifische Entwicklung geeigneter thermo-mechanischer Prozessstrategien</li> <li>• aufgabenspezifische Auswahl und Anwendung geeigneter Mess-und Prüftechnik</li> <li>• Auswertung der im praktischen Versuch erhobenen Daten</li> <li>• Ergebnisdokumentation und -präsentation</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Laborprojekt Presshärten – Herstellung von modernen Leichtbaukomponenten aus Stahl
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Projektseminar, laborpraktische Studien, Gruppenarbeit, Ergebnisbericht- und -präsentation
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fertigungstechnik 1</li> <li>2. Fertigungstechnik 2</li> <li>3. Moderne Thermomechanische Behandlungsverfahren</li> </ol>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anmeldung erforderlich</li> <li>2. Teilnehmerzahl ist auf 20 Personen beschränkt</li> <li>3. erfolgreiche Teilnahme an dem Wahlpflichtmodul „Presshärten, von der Theorie zur Anwendung – Herstellung von modernen Leichtbaukomponenten aus Stahl“</li> </ol>
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	4 SWS ProS (60 Std.) Selbststudium und Gruppenarbeit (120 Std.)
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Projektdokumentation in Berichtsform</li> <li>2. Projektpräsentation (mündlicher Vortrag 20 – 30 Minuten)</li> </ol>
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Kurt Steinhoff
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Dr. Kurt Steinhoff
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PowerPoint-Präsentation</li> <li>• Internet</li> <li>• Bibliothek</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Literaturdatenbank

## Leichtmetalllegierungen

### Light Alloys

Nummer/Code	
Modulname	Leichtmetalllegierungen/Light Alloys
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Kenntnisse: Die Studierenden sind vertraut mit Leichtmetallen, Herstellungsverfahren von Leichtmetallen, physikalischen Eigenschaften von Leichtmetallen, mechanischen Eigenschaften von Leichtmetallen, Verfestigungsmechanismen von Leichtmetallen und Leichtbau.</p> <p>Fertigkeiten: Die Studierenden sind in der Lage, die mechanischen Eigenschaften, das Herstellungsverfahren und den Gefügestand verschiedener Leichtmetalllegierungen zu beurteilen.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, eine geeignete Leichtmetalllegierung und ein geeignetes Herstellungsverfahren für eine bestimmte Anwendung auszuwählen. Sie sind in der Lage, Problemlösungen für die Herstellung eines Leichtbauteils zu entwickeln.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VLmp 2 SWS
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>x Leichtmetalle</li> <li>x Herstellungsmethoden von Leichtmetalllegierungen</li> <li>x Physikalische Eigenschaften von Leichtmetalllegierungen</li> <li>x Mechanische Eigenschaften von Leichtmetalllegierungen</li> <li>x Verstärkungsmechanismen von Leichtmetalllegierungen</li> <li>x Leichtbauweise</li> </ul>
Titel der Lehrveranstaltungen	Leichtmetalllegierungen/Light Alloys
(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)	Vorlesung, Hörsaalübungen
Verwendbarkeit des Moduls	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Bauingenieurwesen
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Jedes Wintersemester
Sprache	englisch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Werkstofftechnik 1 + 2
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	–
Studentischer Arbeitsaufwand	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.

Studienleistungen	–
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 7 Absatz 7 und 8
Prüfungsleistung	Klausur 60–90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.
Anzahl Credits für das Modul	3 Credits
Lehreinheit	Fachbereich 15
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Niendorf
Lehrende des Moduls	Dr. Seyedvahid Sajjadifar
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> <li>x Tafelanschrieb</li> <li>x Overheadfolien</li> <li>x ppt-Präsentation</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>x Skript zur Vorlesung</li> <li>x Macherauch: Praktikum in Werkstoffkunde, Vieweg</li> <li>x Hornbogen, Warlimont: Metallkunde, Springer</li> <li>x Light Alloys: Metallurgy of the Light Metals I.J. Polmear</li> <li>x ASM Handbook, Heat Treating of Nonferrous Alloys, E. Totten and D.S. MacKenzie</li> </ul>

## Lineare Schwingungen

### Linear Vibrations

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Lineare Schwingungen
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die Studierenden verfügen über Kenntnisse und Fertigkeiten in der Behandlung diskreter linearer Schwingungssysteme mit mehreren Freiheitsgraden.</p> <p>Hierbei verfügen sie über vertiefte Kenntnisse der Lösungstheorie, der analytischen Methoden und haben grundlegende Begriffe der numerischen Behandlung kennengelernt. Die Studierenden sind in der Lage, praktische Fragen des Ingenieurwesens vor dem Hintergrund der theoretischen Erkenntnisse zu bewerten.</p> <p>Zunächst werden zeitinvariante lineare Systeme (LTI) der Form MDGKN behandelt. Dabei wird u.a. auf die physikalische Bedeutung und die mathematische Struktur der Systemmatrizen eingegangen und vor diesem Hintergrund das Ergebnis interpretiert.</p> <p>Darüber hinaus wird die Behandlung in Zustandsform diskutiert. Für Systeme erster Ordnung wird die allg. Lösungstheorie auf Basis der Fundamentalmatrix diskutiert. Mittels der Jordan–Normalform wird die allg. Struktur der homogenen Lösungen (auch für mehrfache Eigenwerte) sowie der Fundamentalmatrix hergeleitet. Sie kennen wesentliche geometrische Strukturen der linearen Systeme im Zustandsraum (singuläre Punkte, Fluss,...).</p> <p>Abschließend werden Grundlagen zeitvarianter linearer Systeme besprochen.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 3 SWS Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>1) invariante lineare Systeme der Form MDGKN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) freie Schwingungen: allg. Darstellung von MDGKN–Systemen, hermitesche quadr. Formen, Definitheit von Matrizen, Eigenwerte &amp; Eigenvektoren, Lage der Eigenwerte, Normierung von Eigenvektoren, Existenz reeller Eigenvektoren / Interpretation komplexer Eigenvektoren, doppelter Null–Eigenwert, Rayleigh–Quotient, Sätze von Dunkerley&amp;Southwell, vollst./durchdringende Dämpfung, modale Dämpfung, Verhalten von MK, MDK, MGK, MKN–Systemen</li> <li>b) erzwungene Schwingungen von MK–, MDK, MDGK– und MDGKN–Systemen mittels Frequenzgangmatrix und modaler Entkopplung Technische Beispiele</li> </ul> <p>2) zeitinvariante lineare Systeme in Zustandsform:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Homogene Lösung: allg. Lösungstheorie, Ähnlichkeitstransformation / Jordan–Normalform, Darstellung der Fundamentalmatrix, Dynamik im Zustandsraum nahe singulärer Punkte</li> <li>b) partikuläre Lösung: Frequenzgangmatrix, Faltungsintegral, Variation der Konstanten</li> </ul>

	3) Zeitvariante Systeme: Floquet-Normalform
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Lineare Schwingungen
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vortrag in Vorlesung und Übung; Selbststudium, strukturiert und unterstützt durch Übungsaufgaben; Teilweise rechnergestützte Bearbeitung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Mathematik 1–3, TM 1–3, Schwingungstechnik und Maschinendynamik / Technische Schwingungslehre
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	3 SWS VL (45 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung 45 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Hartmut Hetzler
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Hartmut Hetzler
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag (Folienpräsentation, Tafelanschrieb)</li> <li>• Übung</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literaturliste wird zu Beginn der Veranstaltung ausgegeben</li> <li>• Vorlesungsfolien werden bereitgestellt</li> </ul>

## Machine learning 4 Engineers: Regression

### Machine learning 4 Engineers: Regression

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Machine learning 4 Engineers: Regression
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul/elective course
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	The students acquired fundamental knowledge of machine learning/statistical methods for addressing various types of regression problems. They know the key terminology and concepts and are enabled to self-reliantly read the respective technical and scientific texts and apply their knowledge. The students can systematically develop solutions for different types of regression problems encountered in engineering.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to machine learning</li> <li>• Linear and polynomial parametric regression</li> <li>• Linear model selection and regularization</li> <li>• Resampling methods</li> <li>• Non-parametric regression</li> <li>• Bayesian methods</li> <li>• Deep neural networks</li> <li>• Ensemble learning</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Machine learning 4 Engineers: Regression
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Lecture/presentation, computational exercises/computer lab
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Mechanical Engineering M. Sc. Mechatronic Engineering
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Annually: each summer semester
<b>Sprache</b>	English
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Higher Mathematics for engineers
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	–
<b>Prüfungsleistung</b>	Oral examination 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Andreas Kroll
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Andreas Kroll
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Slides/presentation, text books, computer excercises</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016.</li> <li>• T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman, The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, 2<sup>nd</sup> edition, Springer, 2009 (corrected reprint 2017).</li> <li>• G. James, D. Witten, T. Hastie, R. Tibshirani, An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R., 2<sup>nd</sup> edition, Springer, 2021.</li> <li>• A. Lindholm, N. Wahlström, F. Lindsten, T. B. Schön, Machine learning: A First Course for Engineers and Scientists, Cambridge University Press, 2022.</li> <li>• K. P. Murphy, Machine Learning: A Probabilistic Perspective, The MIT Press, 2012.</li> <li>• C.E. Rasmussen, C.K.E. Williams: Gaussian processes for machine learning, The MIT Press, 2006.</li> </ul> <p>Additional specific references are provided in the respective modules..</p>

**Management interorganisationaler Beziehungen**
**Managing inter-organizational Relationships**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Management interorganisationaler Beziehungen
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz; Wahlpflichtmodul (Integration: Produktionstechnik und Arbeitswissenschaft / Mensch-Organisation-Technik)
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden kennen Grundbegriffe, Ausprägungsformen und Mechanismen von Unternehmenskooperation sowie ausgewählte Konzepte und Theorien des Managements interorganisationaler Beziehungen. Sie sind in der Lage, Spannungsverhältnisse im Management interorganisationaler Beziehungen zu identifizieren und situationsspezifische Lösungsansätze zur Reduktion bzw. Entschärfung dieser zu entwickeln. Des Weiteren können die Studierenden strategische und operative Probleme der Unternehmenskooperation verstehen, kritisch hinterfragen und konstruktiv bearbeiten.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Themen und Gegenstände des Managements erstrecken sich heute zunehmend über Unternehmensgrenzen hinweg. Dies ist etwa der Fall, wenn Unternehmen miteinander kooperieren, sei es im Bereich der Forschung und Entwicklung, der Produktion, Beschaffung oder des Marketings. Folgende Themen zum Management interorganisationaler Beziehungen werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Management als Funktion, Institution und Praktik</li> <li>• Praktiken, Qualitäten und Ebenen zwischenbetrieblicher Kooperation</li> <li>• Organisations- und Rechtsformen zwischenbetrieblicher Beziehungen</li> <li>• Markttransaktionen, Hierarchiebeziehungen und Netzwerke als hybride Koordinationsform</li> <li>• Reflexive Netzwerkentwicklung durch Netzwerkmanagement.</li> <li>• Funktionen des Netzwerkmanagements</li> <li>• Inhärente Spannungsverhältnisse im Management von interorganisationalen Beziehungen und Lösungsansätze</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Management interorganisationaler Beziehungen
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Interaktive Vorlesung, ggf. Gruppenarbeit
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>B. Sc. Maschinenbau  M. Sc. Maschinenbau  Offen für Studierende anderer Fachbereiche, soweit der jeweilige Studiengang eine Einbringung des Fachs im Wahlbereich zulässt.</p>
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester



<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Empfohlen wird eine vorherige Belegung der Module „Grundlagen des Projektmanagements (Teil 1 und 2)“. Eine parallele Belegung des Fachs „Cases and Debates in Project Management“ ist sinnvoll.
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS Seminar (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Aktive Teilnahme (Beteiligung an Gruppenarbeiten und –diskussionen sowie Diskussionsbeiträge während der Lehrveranstaltung oder mündliche Kurzreferate)
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	–
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 45 Min. An die Stelle einer Klausur kann auch eine Projektarbeit im Umfang von 20–30 Seiten treten.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Timo Braun
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Dr. Timo Braun und wissenschaftliche Mitarbeiter
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaktive Vorlesung</li> <li>• PowerPoint Folien</li> <li>• Kursbegleitende Lektüre ausgewählter Lehrbücher (siehe Literatur) und wissenschaftlicher Fachaufsätze (die im Semesterverlauf bereitgestellt werden)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Sydow, J., Duschek, S. 2011. Management interorganisationaler Beziehungen. Netzwerke – Cluster – Allianzen. Stuttgart: Kohlhammer.</p> <p>Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>

**Maschinen- und Rotordynamik**
**Machine Dynamics and Rotor Dynamics**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Maschinen- und Rotordynamik
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen wesentliche dynamische Effekte und Phänomene der Maschinen und Rotordynamik – insbesondere aus den Bereichen Aufstellung/Fundamentierung, Antriebsstrang-/Torsionsschwingungen, Hubkolbenmaschine, Dynamik von Rotorsystemen, Auswuchten starrer und elast. Rotoren</li> <li>• kennen geeignete Ersatzmodelle zur analytischen Erfassung der wesentlichen Effekte und können diese analysieren.</li> <li>• können die in den Grundvorlesungen (HM, TM, STMD) erlernten Methoden routiniert anwenden und haben die Fähigkeit zur Interpretation abstrakter Aussagen im Hinblick auf praktische Fragestellungen vertieft.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 3 SWS Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung &amp; Motivation</li> <li>• Schwingungsisolation (Aufstellung und Fundamentierung): aktive /passive Isolation, harmonische und period. Erregerkräfte, instationäre Anregung</li> <li>• Hubkolbenmaschinen (Bsp.: Verbrennungsmotor):</li> <li>• Bewegungs- und Zwangskraftgleichungen, Lagerlasten, Massen- und Leistungsausgleich; Einzelkolben &amp; Mehrkolbenmaschinen</li> <li>• Antriebsstrang: typische Bauformen (Kfz, verzweigt), Torsionsstab, 2-Fhg-Torsionsschwinger, N-Fhg-Torsionsschwinger, Randbedingungen (An-/Abtrieb), Dämpfer, Tilger (ZMS, Fliehkraftpendel)</li> <li>• Rotordynamik:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavalrotor (Selbstzentrierung, Hochlauf/Auslauf, System-/Antriebskennlinie, Sommerfeld-Effekt)</li> <li>• orthotrop-anisotrope Lager: Gleichlauf, Gegenlauf</li> <li>• Laufstabilität: unrunde Welle, inner/äußere Dämpfung</li> <li>• Kreiseffekte: fliegend gel. Rotor, Eigenfrequenzen, Resonanz je nach Erregerart, Kontinuumsrotor</li> <li>• Rotor-Fluid-Interaktion: Fluid-Lager (Reynoldsgleichung, Gaslager), Spaltdichtungen, etc.</li> <li>• Rotordynamik elektrischer Maschinen: einseitiger elekt.-magn. Zug, Instabilitäten in Asynchronmaschinen, elektr.-magn. Anregung/Akustik</li> <li>• Auswuchten: statische / dynamische Unwucht, Auswuchten starrer Rotoren, Ausblick: Auswuchten elastischer Rotoren</li> </ul> </li> <li>• Bewegte Kontinua: bewegte Saite (Einfluss auf Eigenfrequenzen, Stabilität), Schaufelschwingungen unter Fliehkrafteinfluss</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Maschinen- und Rotordynamik

<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Präsentation und Tafelvortrag in Vorlesung und Übung; Selbststudium, strukturiert und unterstützt durch Übungsaufgaben
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Mathematik 1–3, Schwingungstechnik und Maschinendynamik
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	3 SWS VL (45 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung 45 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Hartmut Hetzler
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Hartmut Hetzler und Mitarbeiter
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation (Folien)</li> <li>• Tafelanschrieb</li> <li>• e-learning</li> <li>• Unterlagen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Zu Beginn der Veranstaltungen werden umfangreiche Literatur-empfehlungen gegeben.

## Materialermüdung und Randschichteigenschaften

### Fatigue and near surface properties

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Materialermüdung und Randschichteigenschaften
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen die Verfahren zur Material- und Bauteilprüfung unter schwingender Beanspruchung und die materialwissenschaftlichen Grundlagen der auftretenden Schädigungen. Sie kennen darüber hinaus Verfahren, die zur Festigkeitssteigerung schwingbeanspruchter Bauteile eingesetzt werden können.</p> <p>Fertigkeiten: Die Studierenden sind in der Lage, Beanspruchungszustände zu beurteilen und Maßnahmen zur Festigkeitssteigerung zu treffen</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, Komponenten hinsichtlich ihrer Beanspruchbarkeit zu beurteilen, zu dimensionieren und Problemlösungen bei Schadensfällen zu erarbeiten.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Beurteilung und Quantifizierung unterschiedlicher Last-Zeit-Verläufe</li> <li>· Durchführung von Schwingfestigkeitsversuchen</li> <li>· Streuung von Schädigung und Versagen</li> <li>· Ermittlung von Werkstoffwiderstandsgrößen</li> <li>· Schädigungsverlauf</li> <li>· Rissbildung und Rissausbreitung</li> <li>· Verfahren zur Randschichtoptimierung und Lebensdauersteigerung</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Materialermüdung und Randschichteigenschaften
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau / M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Werkstofftechnik 1 + 2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4

<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 60–90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Thomas Niendorf
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Thomas Niendorf
<b>Medienformen</b>	Tafelanschrieb
<b>Literatur</b>	Skript zur Vorlesung mit Angabe weiterführender Literatur

## Materialflusssysteme

### Material Flow Systems

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Materialflusssysteme
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden haben fundiertes Wissen bezüglich aktueller Materialflusstechniken sowie notwendige Methodenkompetenz zur quantitativen Beschreibung von Materialflussprozessen und -systemen. Des Weiteren werden sie zur eigenständigen Systembewertung und Anwendung der Methoden zur Dimensionierung von Materialflusssystemen angeleitet. Sie kennen die notwendigen Informationen zur Bewertung von Materialflusssystemen oder sind in der Lage, diese ggf. aus geeigneten Literaturstellen zu ermitteln.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS Ü 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Innerhalb der Veranstaltung erfolgt eine systematische Einführung in die Materialflusstechnik und die Auslegung logistischer Systeme. Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stetig- und Unstetigfördersysteme</li> <li>• Lagersysteme</li> <li>• Kommissioniersysteme</li> <li>• Umschlagtechnik, Sortier- und Verteilsysteme</li> <li>• Materialflusskenngrößen wie beispielsweise Verfügbarkeit, Durchsatz, Bestand</li> <li>• Wirkungsweisen der Vernetzung von Materialflusssystemen</li> <li>• Methoden der logistischen Planung</li> <li>• Aspekte der Materialflussteuerung</li> </ul> <p>Mittels obiger Grundlagen werden die Studierenden in den Übungen dazu angeleitet, ihr erworbenes Wissen in der Auslegung logistischer Anlagen zu festigen.</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Materialflusssysteme
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übungen, Gruppenarbeit
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 2 SWS Ü (30 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 120 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Sigrid Wenzel
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Sigrid Wenzel
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafel</li> <li>• Rechner und Beamer</li> <li>• vorlesungsbegleitende Unterlagen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Die folgende Literaturliste ist Grundlage der Veranstaltung, sie wird jedoch laufend aktualisiert und ergänzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arnold, D.; Furmans, K.: Materialfluss in Logistiksystemen. Springer, Berlin, 2009.</li> <li>• Jodin, D.; ten Hompel, M.: Sortier- und Verteilsysteme. Grundlagen, Aufbau, Berechnung und Realisierung. Springer, Berlin, 2006.</li> <li>• Martin, H.: Transport- und Lagerlogistik. Planung, Struktur, Steuerung und Kosten von Systemen der Intralogistik. 9. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014.</li> <li>• ten Hompel, M.; Schmidt, T.; Nagel, L.: Materialflusssysteme. 3. Aufl., Springer, Berlin, 2007.</li> </ul>

## Materialien unter komplexen Belastungsbedingungen

### Materials under complex loading conditions

Nummer/Code	
<b>Modulname</b>	Materialien unter komplexen Belastungsbedingungen
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen die relevanten elementaren Prozesse, welche das Materialverhalten bei hohen Temperaturen, unter zyklischer Belastung und unter komplexer thermo-mechanischer Belastung prägen. Sie kennen darüber hinaus alle Möglichkeiten, die zur Optimierung entsprechend komplex belasteter Bauteile eingesetzt werden können.</p> <p>Fertigkeiten: Die Studierenden sind in der Lage, Beanspruchungszustände zu beurteilen und Maßnahmen zur Festigkeitssteigerung, Randschichtoptimierung sowie dem Korrosionsschutz abzuleiten.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage Komponenten hinsichtlich ihrer Beanspruchbarkeit zu beurteilen, zu dimensionieren und Problemlösungen bei Schadensfällen zu erarbeiten. Zudem können die Studierenden eine geeignete Materialauswahl treffen.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 4 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Beurteilung und Quantifizierung komplexer thermo-mechanischer Last-Zeit- Verläufe sowie Umgebungsbedingungen</li> <li>· Elementare Mechanismen der Verformung</li> <li>· Durchführung von Untersuchungen unter thermo-mechanischer Last</li> <li>· Materialauswahl unter gegebenen Belastungsbedingungen</li> <li>· Oberflächenmodifikation</li> <li>· Schädigung und Versagen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Materialien unter komplexen Belastungsbedingungen
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau / M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Werkstofftechnik 1 + 2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	4 SWS VL (60 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–



<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90–150 Min. oder mündliche Prüfung 45–60 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Thomas Niendorf
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Thomas Niendorf
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tafelanschrieb</li> <li>· PowerPoint-Projektion</li> <li>· Besichtigung der Labore,</li> <li>· Experimentelle Versuchseinheiten</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Skript zur Vorlesung mit Angabe weiterführender Literatur

## Materials processing with ultrashort pulsed lasers

Englischer Modulname: Materials processing with ultrashort pulsed lasers

<b>Nummer/Code</b>	FB15-1555 / USP Lasers
<b>Modulname</b>	Materials processing with ultrashort pulsed lasers
<b>Art des Moduls</b>	Elective module
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>At the end of the course, it is expected that students:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acquired solid knowledge on how to work safely around laser sources, and the dangers involved, as well as how to tackle the main hazards when working with laser sources.</li> <li>- Developed general notions on the principles of laser light and laser devices, generation of single wavelength light and the devices required to characterize it.</li> <li>- Know the general concepts required for the generation of pulsed and ultrashort laser pulses.</li> <li>- Differentiate among the different materials depending on their optical properties and establish a relation with suitable laser sources that can be used to induce permanent modifications towards materials functionalization.</li> <li>- Know the current perspectives for the use of ultrashort laser pulse sources for applications in different fields, including optics, biology, medicine, tribology, and energy, to name a few.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Lectures of 1h30 minutes twice per week
<b>Lehrinhalte</b>	<p>The course will be divided into 4 parts:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction to lasers and laser safety safety As an introduction to lasers and working with them, it is compulsory that the students receive general laser safety guidelines and approaches to tackle possible accidents with laser radiation. Lasers: general concepts. In this part, fundamental concepts that describe the physics behind laser radiation generation, as well as a general classification of the available laser types will be presented. A brief introduction to optics and how it can be used for modulating the spatial distribution of laser beams will also be included.</li> <li>2. Fundamentals on ultrashort pulsed laser (USP) generation Short pulse generation. A combination of concept ideas combined with the physics for the generation of pulsed lasers, paying particular attention to short and ultrashort pulse generation will be discussed.</li> <li>3. Introduction to materials processing with USP light sources A general description of metal, semiconductor and dielectric materials and their interaction with laser irradiation will be included. Concepts at the base for the understanding of the nonlinear processes that can be triggered with short and ultrashort pulsed lasers will be described both conceptually and mathematically. A brief introduction to fabrication and processing of complex materials with lasers will give an opening for applications in real life fields.</li> <li>4. Applications of USP in optics, medicine, biology, tribology, energy.</li> </ol>

	During the last part of the course, specific applications with lasers will be described. The closing point here will be a visit to an industrial or materials science related partner, so that the students could ground the knowledge gathered during the course.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Materials processing with ultrashort pulsed lasers
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Lecture
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. And M. Sc. Maschinenbau B. Sc. And M. Sc. Mechatronik M. Sc. Physics M. Sc. Nanosciences
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	One semester.
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Each semester.
<b>Sprache</b>	English.
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	• Basic knowledge of physics. • Fundaments of material classification from the optics point of view. • Good level of English.
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Basic knowledge of physics and optics.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	200 h = (Lectures time 50 h) + (selfstudy 150 h).
<b>Studienleistungen</b>	
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Presentation during the course on a topic of choice.
<b>Prüfungsleistung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• One written (90 minutes) or oral exam (30 to 45 minutes with a second evaluator), depending on the number of students (80%).</li> <li>• Presentation during the course on a topic of choice (10%).</li> <li>• Delivery of teaching assignment (10%).</li> </ul>
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 credits.
<b>Lehreinheit</b>	Faculty 15, Mechanical Engineering.
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Camilo Florian Baron.
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Dr. Camilo Florian Baron.
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blackboard, projector, presentations in PowerPoint.</li> <li>• Course release in Moodle platform.</li> <li>• Links to videos and presentations.</li> <li>• List of relevant books and publications relative to the course.</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Book "Ultrafast Laser Nanostructuring" from Springer Nature. Available in <a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-14752-4">https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-14752-4</a></li> <li>• Additional list of relevant books and publications relative to the course will be available via Moodle.</li> </ul>

## Materials Selection in Mechanical Design

### Werkstoffauswahl in der Konstruktion

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Materials Selection in Mechanical Design
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die Studierenden können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffe anforderungsbasiert auswählen und beurteilen</li> <li>• zusammenhängende Aspekte der Nachhaltigkeit diskutieren</li> <li>• englische Fachbegriffe nennen und verwenden</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VL (2 SWS)
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Materials have played a crucial role in improving the human condition since ancient times and they continue to do so today. Over the course of history, the number of available engineering materials has grown to more than 150,000, offering unprecedented opportunities for innovation. Progress can only be achieved if a procedure exists for making a rational choice from these options. A sustainable design furthermore needs to take into consideration all aspects related to shaping, joining and finishing new products.</p> <p>This course presents systematic procedures for selecting materials and processes, leading to the subset that best matches the requirements of a design. The approach emphasizes design with materials rather than materials 'science'. The focal points will be:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multiobjective selection of a material</li> <li>• Coselection of materials</li> <li>• Shaping, joining and finishing requirements</li> <li>• Design of hybrid materials</li> <li>• Materials and the environment</li> <li>• Industrial design and sustainable development</li> </ul> <p>This lecture builds upon the world-leading textbook of Prof. M. Ashby (University of Cambridge).</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Materials Selection in Mechanical Design (3 ECTS)
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorträge
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>B. Sc. Maschinenbau (Hauptstudienphase)</p> <p>M. Sc. Maschinenbau</p> <p>B. Sc. Mechatronik (Hauptstudienphase)</p> <p>M. Sc. Mechatronik</p> <p>B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen/Maschinenbau (Hauptstudienphase)</p> <p>M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen/Maschinenbau</p>
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	englisch

<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Werkstofftechnik 1
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Werkstofftechnik 1
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium (60 Std.)
<b>Studienleistungen</b>	
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	
<b>Prüfungsleistungen</b>	Klausur (45 Min) und schriftliche Hausarbeit
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 ECTS
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. B. Merle
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr. M.T. Abba (Englisch-Muttersprachler)
<b>Medienformen</b>	Beamer, Tafel, E-learning
<b>Literatur</b>	Michael F. Ashby, Materials Selection in Mechanical Design, 5 <sup>th</sup> Edition, Elsevier (2016)

## Matlab – Grundlagen und Anwendungen

### Matlab: Fundamentals and applications

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Matlab – Grundlagen und Anwendungen
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul / Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierende sind in der Lage, das PC-Programm MATLAB/Simulink und die Control Toolbox zu bedienen und zum Lösen einfacher regelungstechnischer Probleme einzusetzen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Pr 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Matlab:</li> <li>• Eingaben im Kommandofenster,</li> <li>• Programmierung von Skript-Dateien und Funktionen,</li> <li>• Erstellung von 2D/3D-Grafiken</li> <li>• Einführung in Simulink:</li> <li>• grafische Realisierung regelungstechnischer Systeme (Blockschaltbild),</li> <li>• Simulation dynamischer Systeme</li> <li>• Matlab Control Toolbox:</li> <li>• Systemdarstellungen im Frequenz- und Zeitbereich,</li> <li>• Linearisierung,</li> <li>• Wurzelortskurven,</li> <li>• Reglerentwurf für lineare SISO-Systeme</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Matlab – Grundlagen und Anwendungen
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Frontalunterricht, Rechnerübungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B./M. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	PC-Kenntnisse, Mess- und Regelungstechnik Programmier-Erfahrung
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich, Teilnehmerzahl ist auf 30 beschränkt.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS Pr (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 7 Absatz 7 und 8
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Ausarbeitung

<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Andreas Kroll
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dipl.-Ing. Axel Dürrbaum
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matlab-Live Scripte</li> <li>• Moodle-Kurs mit Skript zum Download und Zusatzinformationen</li> <li>• Beamer, PC</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basisliteratur: Skript / Moodle-Kurs</li> <li>• Zu Matlab existiert zahlreiche Sekundärliteratur, die teilweise in der Uni-Bibliothek als Online-Ressource verfügbar sind:</li> <li>• MATLAB-Simulink: Analyse und Simulation dynamischer Systeme, Helmut Bode, 2. vollst. überarb. Aufl., Teubner, 2006, ISBN: 978-3-8351-0050-3</li> <li>• MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis: Modellbildung, Berechnung und Simulation, Wolf Dieter Pietruszka, 2. überarb. und erg. Aufl., Teubner, 2006, ISBN: 978-3-8351-0100-5</li> <li>• Ingenieurmathematik kompakt Problemlösungen mit MATLAB: Einstieg und Nachschlagewerk für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Hans Benker, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010, ISBN:978-3-642-05452-5</li> </ul>

## Mechatronische Systeme

### Mechatronic Systems

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Mechatronische Systeme
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Lernergebnis: Der/die Studierende kann ein mechatronisches System selbstständig entwerfen, beschreiben und simulieren und bisher gelerntes Wissen aus den verschiedenen Fachrichtungen Maschinenbau, Elektrotechnik und Maschinenbau in einer technischen Anwendung umsetzen und bewerten.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, Vorgaben und Ziele zu verknüpfen und somit ein Vorgehen vorzuschlagen. Sie verstehen das Zusammenführen von den bisher gelernten Umfängen zu einem mechatronischen System.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden können in der Anwendung unterstützend vertreten und mit der erreichten Qualifikation eigene Lösungsansätze entwickeln.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	PS 3 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Simulation eines komplexen mechatronischen Systems</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabenstellung eines mechatronischen Systems verstehen</li> <li>• Konzept zur technischen Beschreiben eines mechatronischen Systems erstellen</li> <li>• Definition der benötigten Komponenten</li> <li>• Modellbeschreibung der mechanischen und elektrischen Komponenten</li> <li>• Regelgrößen und Regelstrecken identifizieren</li> <li>• Programmieren des Modells im Matlab und Simulink</li> <li>• Regler implementieren</li> <li>• Regler abstimmen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Mechatronische Systeme
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung und Projektarbeit mit Simulationsübungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Veranstaltung „Einführung in die Mechatronik“, Kenntnisse in Regelungstechnik oder zeitgleicher Besuch der Veranstaltung „Grundlagen Regelungstechnik“, Grundlegende Matlab/Simulinkkenntnisse vorteilhaft.
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Empfohlen: Einführung in die Mechatronik, Regelungskenntnisse, Matlab/Simulink Kenntnisse



<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	3 SWS PS (45 Std.) Selbststudium 75 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 120 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	4 Credits, davon 2 Credits integrierte Schlüsselkompetenzen
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Michael Fister
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Michael Fister, Wissenschaftliche Bedienstete
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechnerpool,</li> <li>• Beamer,</li> <li>• Tafel</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bolton, William, „Bausteine mechatronischer Systeme“, Pearson Studium, 2006</li> <li>• Hermann Linse, Rolf Fischer, Elektrotechnik für Maschinenbauer, 11. Aufl., B.G. Teubner Verlag, 2002</li> <li>• Skript aus der Vorlesung „Einführung in die Mechatronik“ aus dem WiSe.</li> </ul> <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bzw. auf der Homepage des Fachgebiets bekannt gegeben.</p>

**Menschliche Zuverlässigkeit 1 – Analyse und Bewertung**
**Human Reliability 1 – Analysis and Assessment**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Menschliche Zuverlässigkeit 1 – Analyse und Bewertung
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die Studierenden verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden der Arbeitssystemanalyse und der Zuverlässigkeitsbewertung sowie deren Anwendungsfelder. Sie sind in der Lage, die Verfahren eigenständig auf neue Systeme oder Fragestellungen anzuwenden und ergonomische Aspekte oder Sicherheitsaspekte herauszuarbeiten. Sie sind auch über Anwendungsgrenzen etablierter Verfahren und über den aktuellen Stand der zukünftigen Entwicklung informiert.</p> <p>Ferner sind die Studierenden in der Lage, sich kritisch mit den Theorien, Prinzipien und Methoden auseinanderzusetzen und besitzen entsprechende kommunikative Kompetenzen, um Ergebnisse und Problemlösungen zu formulieren und zu vertreten.</p> <p>Die Studierenden wissen, in welche Berufsfelder sie mit der Vorlesung einsteigen können und besitzen eine Basisqualifikation, um diese Berufsfelder zu besetzen.</p> <p>Die Studierenden erlangen die Möglichkeit der Vertiefung auf Master- und Promotions-Ebene sowie der weiteren Anwendung von Verfahren. Es wird angestrebt, den Studierenden bei Eignung auch eine Perspektive zu internationaler Qualifikation zu geben.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLMP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Die zunehmende Komplexität und Vernetzung technischer Systeme macht es erforderlich, das Gesamtsystem hinsichtlich seiner Leistungsparameter integral zu beurteilen. Ein wesentlicher Leistungsparameter ist die Zuverlässigkeit des Gesamtsystems. Neben den technischen Komponenten sind hierzu die menschliche Zuverlässigkeit sowie die ergonomische Gestaltung des Arbeitsumfeldes des Menschen sowie Mensch-Automation Wechselwirkung zu betrachten. Es werden Methoden zur Analyse von Ereignissen und Methoden zur Vorhersage menschlicher Fehler dargestellt und deren Funktionsweise anhand praktischer Beispiele aus der Prozessindustrie sowie dem Transportwesen (Flugindustrie und Straßenverkehr) demonstriert.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der Systemanalyse, Fehler- und Ereignisbaumanalysen, Ansätze der dynamischen Risiko Modellierung</li> <li>• Grundlagen der Systemzuverlässigkeit: Ausfallarten, Verteilungen, Modellierung und Bewertung der Zuverlässigkeit eines Gesamtsystems</li> <li>• Analyse und Bewertung menschlicher Zuverlässigkeit</li> <li>• Wechselwirkungen von Automation und Mensch</li> <li>• Ereignisanalyse hinsichtlich menschlicher und organisatorischer Aspekte</li> <li>• Sicherheitsmanagement</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Robuste/resiliente Systemgestaltung (resilience engineering)</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Menschliche Zuverlässigkeit 1 – Analyse und Bewertung
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch/englisch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Arbeits- und Organisationspsychologie 1
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Oliver Sträter
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Oliver Sträter
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dekker, S. (2005). The Field Guide to Understanding Human Error. Aldershot: Ashgate</li> <li>Frieling, E. &amp; Sonntag, Kh. (1987). Lehrbuch Arbeitspsychologie. Huber. Bern.</li> <li>Hollnagel, E. &amp; Suparamaniam, N. (2003, Eds.). Handbook of Cognitive Task Design. Lawrence Erlbaum. Hillsdale.</li> <li>Hollnagel, E. (1998). Cognitive Reliability and Error Analysis Method – CREAM. Elsevier. New York, Amsterdam. (ISBN 0-08-042848-7)</li> <li>Hollnagel, E., Nemeth, C. &amp; Dekker, S. (2008, Eds.). Resilience Engineering Perspectives: Remaining Sensitive to the Possibility of Failure. Ashgate. Aldershot.</li> <li>Hollnagel, E., Woods, D. &amp; Leveson, N. (2005). Resilience Engineering – Concepts and Precepts. Ashgate. Aldershot. (ISBN 0754646416)</li> <li>Hoyos, C. &amp; Zimolong, B. (1990) (Hrsg.). Ingenieurspsychologie. Enzyklopädie der Psychologie. Band III. Hogrefe. Göttingen.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reason, J. (1990). Human Error. Cambridge University Press. Cambridge.</li> <li>• Reason, J. (1997). Managing the Risks of Organisation Error. Aldershot: Ashgate.</li> <li>• Sträter, O. (2005). Cognition and safety – An Integrated Approach to Systems Design and Performance Assessment. Ashgate. Aldershot.</li> </ul>
--	---

## Menschliche Zuverlässigkeit 2 – Resiliente Systemgestaltung

### Human Reliability 2 – Resilience System Design

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Menschliche Zuverlässigkeit 2 – Resiliente Systemgestaltung
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Für technische Studiengänge: Studierende verfügen über Kenntnisse der wesentlichsten kognitiven und teambezogenen Aspekte der Leistung des menschlichen Elements in technischen Systemen sowie über die wichtigsten psychologischen theoretischen Konzepte der „human- &amp; task-centered“ und sicheren Arbeitsgestaltung und Arbeitsbewertung. Sie verfügen weiterhin über Kenntnisse psychologischer und organisatorischer Mechanismen, die das sicherheitsgerechte Verhalten in Organisationen steuern sowie über methodische Ansätze zur Erfassung relevanter Daten und für die Steuerung entsprechender Interventionen zwecks einer effektiven, prospektiven und sicherheitsgerechten Systemgestaltung.</p> <p>Weiterhin verfügen sie über Kenntnisse der Eigenschaften, Möglichkeiten und Beschränkungen des bedienenden Menschen und der Möglichkeiten, durch Ermittlung und Optimierung des menschlichen Verhaltens das Risiko für das System zu minimieren.</p> <p>Die Studierenden erlangen die Möglichkeit der Vertiefung auf Master- und Promotions-Ebene sowie der weiteren Anwendung von Verfahren. Es wird angestrebt, den Studierenden bei Eignung auch eine Perspektive zu internationaler Qualifikation zu geben.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Der Mensch ist ein wesentlicher Faktor für die Steuerung und Überwachung des normalen Systembetriebs und – in kritischen Situationen – für die Wiederherstellung und Aufrechterhaltung der Systemstabilität. Letzter Punkt sowie die systemimmanenten Merkmale, welche die Anpassungsfähigkeit des Gesamtsystems bei unerwarteten Situationen gewährleisten, stellen einen wichtigen Aspekt der robusten/resilienten Systemgestaltung dar. Die systematische Berücksichtigung und Integration der menschlichen kognitiven Eigenschaften in den Prozess der Mensch-Maschine- bzw. der gesamten Systemgestaltung stellen wichtige Voraussetzungen für ein optimal funktionierendes, kognitives Gesamtsystem dar. In den letzten Jahren haben neben den technischen Fertigkeiten die sog. nicht technischen Fertigkeiten an Bedeutung für die Systemzuverlässigkeit gewonnen. Es handelt sich dabei um generische kognitive und soziale Fertigkeiten, deren Nutzung und Weiterentwicklung eine durchaus wichtige Rolle für die Sicherheit des operativen Prozesses spielen. Nicht technische Fertigkeiten fördern die regulierende Rolle des menschlichen Elements im System, indem sie adaptive Prozesse und die Nutzung der natürlichen Verhaltensvariabilität zu Gunsten der Systemstabilität unterstützen und gleichzeitig Quellen für Fehlhandlungen und daraus resultierende negative Konsequenzen eliminieren. Dies gilt für Akteure auf allen Ebenen in einer Organisation, besonders aber für die „Frontline“ Systemnutzer, die am</p>

	<p>„scharfen Ende“ (Reason, 1997) von komplexen, dynamischen Systemen arbeiten, wie z. B. die Cockpitcrew eines Flugzeugs.</p> <p>Im Rahmen des Seminars werden die Studierenden mit den wichtigsten nicht technischen Fertigkeiten und ihrer Bedeutung für die menschliche Zuverlässigkeit und die Systemgestaltung vertraut gemacht, wie diese aus der einschlägigen Literatur und aus der Praxis zu entnehmen sind. Darüber hinaus wird den Studierenden die Möglichkeit geboten, sich mit Methoden der Datenerfassung und der Analyse des sicherheitsrelevanten kognitiven und sozialen Verhaltens im Kontext eines komplexen technischen Systems durch praktische Übung vertraut zu machen.</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Menschliche Zuverlässigkeit 2 – Resiliente Systemgestaltung
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch/englisch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Arbeits- und Organisationspsychologie 2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Oliver Sträter
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Oliver Sträter
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dekker, S. (2007). Just Culture: Balancing Safety and Accountability. Aldershot: Ashgate.</li> <li>Flin, R., O'Connor, P. &amp; Crichton, M. (2008). Safety at the Sharp End: A Guide to Non-Technical Skills. Aldershot: Ashgate</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hollnagel, E. &amp; Woods, D.D. (2005). Joint Cognitive Systems: Foundations of Cognitive Systems Engineering. Boca Raton, FL: CRCPress.</li> <li>• Hollnagel, E., Woods, D.D., Leveson, N. (2006, Eds.). Resilience Engineering: Concepts and Precepts. Aldershot: Ashgate.</li> <li>• Hollnagel, E., Nemeth, C. &amp; Dekker, S. (2008, Eds.). Resilience Engineering Perspectives: Remaining Sensitive to the Possibility of Failure. Aldershot: Ashgate.</li> <li>• Hoyos, C. &amp; Zimolong, B. (1990) (Hrsg.). Ingenieurspsychologie. Enzyklopädie der Psychologie. Band III. Hogrefe. Göttingen.</li> <li>• Perrow, C. (1999). Normal Accident: Living with High-Risk Technologies. Princeton, NJ: Princeton University Press.</li> <li>• Reason, J. (1997). Managing the Risks of Organisation Error. Aldershot: Ashgate.</li> <li>• Schein, E. (2010). Organisation Culture and Leadership (4th ed). San Francisco, CA: Wiley</li> <li>• Sträter, O. (2005). Cognition and safety – An Integrated Approach to Systems Design and Performance Assessment. Aldershot: Ashgate.</li> <li>• Weick, K.E. &amp; Suttcliffe, K.M. (2007). Managing the Unexpected: Resilient Performance in an Age of Uncertainty. San Francisco, CA: Wiley</li> </ul>
--	---

## Mensch-Maschine-Systeme 1

### Human-Machine Systems 1

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Mensch-Maschine-Systeme 1
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul / Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden haben ein breites und integriertes Wissen und Verstehen der Grundlagen für die Analyse, den Entwurf und die Bewertung von Mensch-Maschine-Systemen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologisch-technische Gestaltung</li> <li>• Ergonomische Gestaltung und Anthropometrie</li> <li>• Menschliche Informationsverarbeitung und informationstechnische Gestaltung</li> <li>• Regler-Mensch-Modell</li> <li>• Cognitive Engineering und menschliche Fehler</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Mensch-Maschine-Systeme 1
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Fallstudien, Demonstrationen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlüsselkompetenz</li> <li>• Wahlpflichtmodul</li> </ul> B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlüsselkompetenz</li> <li>• Wahlpflichtmodul</li> </ul> B. Sc. Informatik B. Sc. Psychologie B. Sc./M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen Diplom Produkt-Design Interdisziplinäres Ergänzungsstudium Innovationsmanagement
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4



<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min. oder mündliche Prüfung 20 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Ludger Schmidt
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Ludger Schmidt
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Johannsen: Mensch–Maschine–Systeme. Berlin: Springer 1993.</li> <li>• Schlick, Bruder, Luczak (Hrsg.): Arbeitswissenschaft. Berlin: Springer, 2010.</li> <li>• Sheridan: Humans and Automation. New York: Wiley, 2002.</li> </ul>

**Mensch-Maschine-Systeme 1 (mit Seminarteil)**
**Human-Machine Systems 1**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Mensch-Maschine-Systeme 1
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul / Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden haben ein breites und integriertes Wissen und Verstehen der Grundlagen für die Analyse, den Entwurf und die Bewertung von Mensch-Maschine-Systemen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS S 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologisch-technische Gestaltung</li> <li>• Ergonomische Gestaltung und Anthropometrie</li> <li>• Menschliche Informationsverarbeitung und informationstechnische Gestaltung</li> <li>• Regler-Mensch-Modell</li> <li>• Cognitive Engineering und menschliche Fehler</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Mensch-Maschine-Systeme 1 (mit Seminarteil)
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Fallstudien, Demonstrationen Projektarbeit, Seminar, Präsentationen, Vorträge
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlüsselkompetenz</li> <li>• Wahlpflichtmodul</li> </ul> M. Sc. Maschinenbau <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlüsselkompetenz</li> <li>• Wahlpflichtmodul</li> </ul> B. Sc. Informatik B. Sc. Psychologie B. Sc./M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen Diplom Produkt-Design Interdisziplinäres Ergänzungsstudium Innovationsmanagement
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 2 SWS S (30 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht für Seminarteil

<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min. oder mündliche Prüfung 20 Min.; Seminarvortrag oder Hausarbeit
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Ludger Schmidt
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Ludger Schmidt
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Johannsen: Mensch–Maschine–Systeme. Berlin: Springer 1993.</li> <li>• Schlick, Bruder, Luczak (Hrsg.): Arbeitswissenschaft. Berlin: Springer, 2010.</li> <li>• Sheridan: Humans and Automation. New York: Wiley, 2002.</li> </ul>

## Mensch-Maschine-Systeme 2

### Human-Machine Systems 2

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Mensch-Maschine-Systeme 2
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden für die Mensch-Maschine-Systemgestaltung und sind in der Lage, ihr Wissen selbstständig zu vertiefen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benutzerorientierter Gestaltungsprozess und Analyse des Nutzungskontextes</li> <li>• Aufgabenanalyse</li> <li>• Randbedingungen bei der prototypischen Realisierung</li> <li>• Prototypische Entwicklung am Beispiel Mensch-Roboter-Interaktion</li> <li>• Design-Methoden und Werkzeuge für Benutzungsschnittstellen</li> <li>• User Interface Design Patterns</li> <li>• Evaluationsmethodenüberblick sowie theorie- und expertenbasierte Methoden</li> <li>• Nutzerbasierte Evaluationsmethoden für objektive Bewertung</li> <li>• Nutzerbasierte Evaluationsmethoden für subjektive Bewertung</li> <li>• Statistische Methoden</li> <li>• Planung, Durchführung und Auswertung experimenteller Untersuchungen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Mensch-Maschine-Systeme 2
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Fallstudien
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Mechatronik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlüsselkompetenz Pflichtmodul</li> </ul> B. Sc./M. Sc. Maschinenbau B. Sc. Informatik B. Sc. Psychologie B. Sc./M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen Diplom Produkt-Design Interdisziplinäres Ergänzungsstudium Innovationsmanagement
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–

<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min. oder mündliche Prüfung 20 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Ludger Schmidt
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Ludger Schmidt
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Johannsen: Mensch–Maschine–Systeme. Berlin: Springer 1993.</li> <li>• Schlick, Bruder, Luczak (Hrsg.): Arbeitswissenschaft. Berlin: Springer, 2010.</li> <li>• Sheridan: Humans and Automation. New York: Wiley, 2002.</li> </ul>

**Mensch-Maschine-Systeme 2 (mit Seminarteil)**
**Human-Machine Systems 2**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Mensch-Maschine-Systeme 2
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden für die Mensch-Maschine-Systemgestaltung und sind in der Lage, ihr Wissen selbstständig zu vertiefen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS S 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benutzerorientierter Gestaltungsprozess und Analyse des Nutzungskontextes</li> <li>• Aufgabenanalyse</li> <li>• Randbedingungen bei der prototypischen Realisierung</li> <li>• Prototypische Entwicklung am Beispiel Mensch-Roboter-Interaktion</li> <li>• Design-Methoden und Werkzeuge für Benutzungsschnittstellen</li> <li>• User Interface Design Patterns</li> <li>• Evaluationsmethodenüberblick sowie theorie- und expertenbasierte Methoden</li> <li>• Nutzerbasierte Evaluationsmethoden für objektive Bewertung</li> <li>• Nutzerbasierte Evaluationsmethoden für subjektive Bewertung</li> <li>• Statistische Methoden</li> <li>• Planung, Durchführung und Auswertung experimenteller Untersuchungen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Mensch-Maschine-Systeme 2
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Fallstudien Projektarbeit, Seminar, Präsentationen, Vorträge
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau  B. Sc. Informatik B. Sc. Psychologie B. Sc./M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen Diplom Produkt-Design Interdisziplinäres Ergänzungsstudium Innovationsmanagement
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–

<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 2 SWS S (30 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht für Seminarteil
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min. oder mündliche Prüfung 20 Min.; Seminarvortrag oder Hausarbeit
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Ludger Schmidt
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Ludger Schmidt
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Johannsen: Mensch–Maschine–Systeme. Berlin: Springer 1993.</li> <li>• Schlick, Bruder, Luczak (Hrsg.): Arbeitswissenschaft. Berlin: Springer, 2010.</li> <li>• Sheridan: Humans and Automation. New York: Wiley, 2002.</li> </ul>

**Mikroprozessortechnik und eingebettete Systeme 1**
**Microprocessor technology and embedded systems 1**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Mikroprozessortechnik und eingebettete Systeme 1
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erarbeiten der Grundlagen, Funktionsprinzipien und Systemarchitekturen von einfachen Mikroprozessoren sowie marktübliche Ausprägungen kennenlernen.</li> <li>• Aufstellen der Darstellung von Informationen für Mikroprozessoren. Beschreiben des Aufbaus und Wirkungsweise von Rechenwerken, Leitwerk und ALUs.</li> <li>• Herausstellen des grundlegenden Aufbau eines Mikroprozessors, Systembusschnittstelle, Zeitverhalten, Adressdekodierung, Adressierungstechniken.</li> <li>• Entwurf von Mikroprozessor basierenden Systemen erlernen (insbesondere Design, Modellierung und Implementierung).</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS Ü 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	Vorstellung der Technologie, der Funktionsweise und der Architektur von Mikroprozessoren. Typische Anforderungen und Beispiele werden vorgestellt. Modellierung von Mikroprozessor-Systeme (Hard- und Software). Echtzeitaspekte und Verteilungsaspekte, Betriebssysteme und Programmiertechniken.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Mikroprozessortechnik und eingebettete Systeme 1
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Arbeiten am BS des Rechners, Vorlesung, Hörsaalübung, Übungen, Gruppenarbeit, Rechnerübungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Programmierkenntnisse, Betriebssysteme, Grundlagen der Mathematik
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 2 SWS Ü (30 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 120 Min. oder mündliche Prüfung 40 Min.



<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 16
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Josef Börcsök
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Josef Börcsök
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PPT-Folien</li> <li>• Tafel</li> <li>• Demonstration</li> <li>• Arbeiten am BS des Rechners</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Skript wird zu Veranstaltungsbeginn ausgegeben. Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

**Mikro- und Nanomechanik**
**Micro and Nanomechanics of Materials**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Mikro- und Nanomechanik
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die Studenten können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der mikro-/nanomechanischen Methoden zur Untersuchung der mechanischen Eigenschaften in submikrometrischen Dimensionen beschreiben</li> <li>• Größeneffekte in der Plastizität anhand von mikrostrukturellen und geometrischen Randbedingungen diskutieren</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VL (2 SWS)
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Mikro-/nanomechanische Methoden sind Weiterentwicklungen der Nanoindentierungstechnik, die es erlauben, Materialkennwerte über die Härte hinaus mit submikroskopischer Auflösung zu bestimmen. Anhand dieser Methoden wurden in den letzten Jahren wichtige Erkenntnisse gewonnen, die darauf hindeuten, dass das mechanische Verhalten von Werkstoffen drastisch verändert wird, wenn die Proben- bzw. Gefügedimensionen ca. 1 Mikrometer unterschreiten. Dies hat insbesondere für Dünnschichten erhebliche Folgen. In der Vorlesung werden die aktuellen Theorien zu Größeneffekten in der Plastizität kristalliner Werkstoffe vorgestellt.</p> <p><b>Messmethoden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikrodruckversuche</li> <li>• Mikrozugversuche</li> <li>• Mikrobiegeversuche</li> <li>• Dünnschichtmethoden</li> <li>• In-situ Elektronenmikroskopie</li> </ul> <p><b>Größeneffekte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Festigkeit bei Einkristallen</li> <li>• Festigkeit bei Polykristallen</li> <li>• Dehnratenabhängigkeit</li> <li>• Bruchzähigkeit</li> <li>• Ermüdung</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Mikro- und Nanomechanik (3 ECTS)
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorträge
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau (Hauptstudienphase) M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester

<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Nanoindentierung
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium (60 Std.)
<b>Studienleistungen</b>	
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung 15 Min. (benotet)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 ECTS
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Benoit Merle
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Benoit Merle
<b>Medienformen</b>	Beamer, Tafel, E-learning
<b>Literatur</b>	Vorlesungsfolien

## Modellierung inelastischer Materialien

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	WP-KM
<b>Modulname</b>	Modellierung inelastischer Materialien
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden lernen theoretische und numerische Aspekte der Modellierung nichtlinearer Materialien kennen. Dazu werden zunächst die zu berücksichtigenden thermodynamischen Beziehungen hergeleitet. Darauf aufbauend werden Methoden besprochen, die es ermöglichen Materialmodelle unter Berücksichtigung der thermodynamischen Beziehungen herzuleiten. Somit sind die Studierenden in der Lage eigenständig thermodynamisch konsistente Materialmodelle zur Beschreibung inelastischer Materialien herzuleiten und zu verwenden.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS, HÜ 1 SWS, Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	Modellspezifische Berücksichtigung thermodynamischer Bedingungen Modellierung von Hyperelastizität Modellierung spröder Schädigung Modellierung von Plastizität Modellierung duktiler Schädigung Programmtechnische Umsetzung der Modelle
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Modellierung inelastischer Materialien
<b>Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)</b>	Vorlesung, Hörsaalübungen, Rechnerübungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	
<b>Dauer des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes</b>	Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Technische Mechanik 1 –3, Kontinuumsmechanik (alt) oder Nichtlineare Kontinuumsmechanik (neu)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.), 1 SWS HÜ (15 Std.), 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium (120 Std.)
<b>Studienleistungen</b>	
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	P1 Voraussetzung für P2.

<b>Prüfungsleistungen</b>	P1: Programmierprojekt (ca. 30 Std.) P2: mündliche Prüfung (30 Min.) Notengewichtung: P1 – 50%, P2 – 50%
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	6 cp
<b>Lehreinheit</b>	Maschinenbau
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr.-Ing. Kai Langenfeld
<b>Lehrende</b>	Dr.-Ing. Kai Langenfeld
<b>Medienformen</b>	• Tafelanschrieb • Skript • Folien
<b>Literatur</b>	J.C. Simo, T.J.R. Hughes: Computational Inelasticity, Springer, 1998 J.C. Simo, Numerical Analysis and Simulation of Plasticity, Elsevier, 1998

**Modellierung und Simulation – Modellgestützte Fabrikplanung**
**Modelling and Simulation – Model-based Factory Planning**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Modellierung und Simulation – Modellgestützte Fabrikplanung
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Durch das vermittelte Methodenwissen sind die Studierenden in der Lage, die Komplexität der ereignisdiskreten Simulation als modellgestützte Analyseverfahren zu verstehen, ihre Anwendbarkeit für eine konkrete Aufgabenstellung zu bewerten und sie in konkreten Fallbeispielen in der Fabrikplanung einzusetzen. Die Veranstaltung geht exemplarisch auch auf industrielle Anwendungen und aktuelle Forschungsthemen ein. Die Studierenden lernen die Erkenntnisse eigenständig auf ähnlich gelagerte Aufgabenfelder außerhalb der Fabrikplanung zu übertragen (Call-Center-Simulation, Supply Chain-Betrachtungen).
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS HÜ 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Die Veranstaltung umfasst den Einsatz der ereignisdiskreten Simulation bei der Planung von Produktions- und Logistikanlagen sowie die konkrete Anwendung eines am Markt eingesetzten Simulationswerkzeuges zur Durchführung kleiner Simulationsstudien. Folgende Themen werden im Einzelnen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• System- und modelltheoretische Grundlagen</li> <li>• Bediensysteme</li> <li>• analytische Berechnungsverfahren für ausgewählte Fragestellungen in der Fabrikplanung; Abgrenzung zu simulationsgestützten Verfahren</li> <li>• Stochastik: Wahrscheinlichkeitsbegriff, Zufallszahlen, diskrete und stetige Zufallsgrößen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Schätz- und Testverfahren, Fragen der Anwendung</li> <li>• Simulationsmethoden/Schedulingstrategien und Modellierungskonzepte</li> <li>• Vorgehensmodelle der Simulation: Konzeptuelles und formales Modell, Datenmanagement, Validierung und Verifikation, Experimentplanung, Ergebnisaufbereitung/-interpretation</li> <li>• Überblick über Simulationswerkzeuge in Produktion und Logistik</li> <li>• Beispiele für Industrieanwendungen, Grundregeln und Checklisten</li> </ul> <p>Die begleitenden Übungen dienen der praktischen Anwendung eines Simulationswerkzeuges. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Modellerstellung und der Analyse der Ergebnisse im Hinblick auf ein vorgegebenes Untersuchungsziel.</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Modellierung und Simulation – Modellgestützte Fabrikplanung
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übungen, Gruppenarbeit, Simulationsübungen am Rechner, Präsentationen, Gruppendiskussionen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik

	M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester alternativ im Sommersemester: Modellierung und Simulation – Analyse kontinuierlicher Systeme (Prof. Olaf Wunsch)
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Höhere Mathematik 4 – Stochastik für Ingenieure Materialflusssysteme
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Empfohlen: Höhere Mathematik 4 – Stochastik für Ingenieure
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 2 SWS HÜ (30 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Sigrid Wenzel
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Sigrid Wenzel
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafel</li> <li>• Rechner und Beamer</li> <li>• vorlesungsbegleitende Unterlagen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Die folgende Literaturliste stellt einen Auszug dar; sie wird jeweils zu Beginn der Veranstaltung aktualisiert und ergänzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arnold, D.; Furmans, K.: Materialfluss in Logistiksystemen. Springer, Berlin, 2009.</li> <li>• Fahrmeir, L. et al: Statistik. Springer, Berlin, 2012.</li> <li>• Law, A.M.: Simulation Modeling and Analysis, McGraw-Hill, Boston, 2014.</li> <li>• Rabe, M.; Spieckermann, S.; Wenzel, S.: Verifikation und Validierung. VDI Springer, Berlin, 2008</li> <li>• VDI 3633, Simulation von Logistik-, Materialfluss- und Produktionssystemen. Beuth, Düsseldorf, Blatt 1 ff.</li> <li>• Wenzel et al.: Qualitätskriterien für die Simulation in Produktion und Logistik. VDI Springer, Berlin, 2008.</li> </ul>

## Moderne Stahlwerkstoffe

### Modern Steels

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Moderne Stahlwerkstoffe
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen die wichtigsten Stahlwerkstoffe und die zugrundeliegenden Herstellungsverfahren.</p> <p>Fertigkeiten: Die Studierenden können die Eigenschaften von Stahlwerkstoffen bewerten.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, anhand einer Anforderungsliste einen optimalen Stahlwerkstoff auszuwählen und ein entsprechend hergestelltes Bauteil zielgerichtet zu bewerten.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren der Stahlherstellung</li> <li>• Einfluss von Legierungselementen</li> <li>• Wärmebehandlung</li> <li>• Mechanische und mikrostrukturelle Eigenschaften</li> <li>• Metastabile Stähle</li> <li>• Moderne Fertigungsprozesse</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Moderne Stahlwerkstoffe
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übungen, Laborpraktika (begleitende Versuche, keine Anwesenheitspflicht, keine Beschränkungen; evtl. Versuche im Hörsaal)
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Werkstofftechnik 1 + 2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15



<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Thomas Niendorf
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr.-Ing. Martin Holzweißig Dr.-Ing. Hans-Gerd Lambers
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafelanschrieb</li> <li>• pptx-Projektion</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Literaturliste wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

**Moderne thermo-mechanische Behandlungsverfahren**
**Modern Thermomechanical Treatments**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Moderne thermo-mechanische Behandlungsverfahren
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden haben sich die Grundlagen der thermo-mechanischen Behandlungsmethoden erarbeitet und sind in der Lage, diese auf verschiedene Fertigungsproblemstellungen in neuartigen Prozesssituationen anzuwenden. Durch Integration dieses Wissens besitzen sie die grundlegende methodische Kompetenz innovative Potenziale und Möglichkeiten von modernen thermo-mechanischen Behandlungsverfahren abzuschätzen und für deren Umsetzung in die Praxis von modernen und aktuellen Fertigungsprozessen kreative und zielführende Lösungsvorschläge zu erarbeiten. Durch flankierende Experimente von verschiedenen, ausgewählten Prozessen haben sie sich eine Methodenkompetenz zur Bearbeitung von wissenschaftlichen Problemstellungen bei modernen Fertigungsprozessen erarbeitet, die sich der thermo-mechanischen Behandlung bedienen, und verfügen dadurch über ein vertieftes theoretisches Wissen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS Pr 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Heutzutage finden in nahezu allen Bereichen der industriellen Fertigungstechnik Verfahren der thermo-mechanischen Behandlung, d.h. Verfahren, die auf der gleichzeitigen Einwirkung von mechanischer und thermischer Energie beruhen, ihre Anwendung. Während dies vor ca. 20 Jahren noch vereinzelt bei der Herstellung von Halbzeugen zur Einstellung besonderer Eigenschaften angewendet wurde, ist die thermo-mechanische Behandlung heutzutage nicht mehr aus der Fertigungsprozesskette bei der Herstellung von Bauteilen wegzudenken. Dieser Entwicklung wird mit dem inhaltlichen Aufbau des Moduls Rechnung getragen. Daher wird zunächst mit den Grundlagen sowohl bei den umformtechnischen Verfahren, als auch bei dem mechanischen Werkstoffverhalten und ihren Methoden zur Bestimmung begonnen. Grundlagen des thermischen Werkstoffverhaltens werden anschließend betrachtet.</p> <p>Darauf aufbauend wird das Werkstoffverhalten unter gleichzeitiger Einwirkung von mechanischer und thermischer Last behandelt, wobei hier vor allem die bekannten Verfahren der thermo-mechanischen Behandlung in der Halbzeugfertigung berücksichtigt werden. Anhand von Beispielen von modernen Fertigungsprozessen und Entwicklungen aus der aktuellen Forschung wird der Übergang von der konventionellen thermo-mechanischen Behandlung zum modernen und innovativen Umgang mit den Möglichkeiten dieser Technologie vorgestellt und das Verständnis dafür vertieft.</p> <p>Das dazugehörige Praktikum ergänzt die Vorlesung durch praktische Experimente an drei verschiedenen thermo-mechanischen Prozessvarianten, die in der aktuellen Forschung und Entwicklung behandelt werden. Es werden Versuche an Laboranlagen durchgeführt, ausgewertet und in Form von schriftlichen Ausarbeitungen</p>

	dokumentiert. Hierbei gilt es die Einflüsse von Prozessparametern auf bestimmte Bauteileigenschaften durch die thermo-mechanische Behandlung zu erarbeiten und darzustellen.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Moderne thermo-mechanische Behandlungsverfahren
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Demonstrationen, Laborarbeit, Gruppenarbeit, Präsentationen, Gruppendiskussionen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Fertigungstechnik 1 + 2, Werkstofftechnik 1 + 2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich, Teilnehmerzahl ist auf 45 beschränkt.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 2 SWS Pr (30 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min., schriftliche Hausarbeit (Praktikumsbericht) Bei entsprechender Ankündigung durch den Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung können Teilleistungen der abschließenden Prüfung in vorgezogenen lehrveranstaltungsbegleitenden Leistungen in Form von schriftl. Testaten à 3x10 Min. erbracht werden.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Kurt Steinhoff
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Kurt Steinhoff
<b>Medienformen</b>	PowerPoint-Präsentation (Computer + Beamer)
<b>Literatur</b>	Literaturliste wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

## Modernes Druckgießen im Kontext von Industrie 4.0, Smart Technologies und praktischer Anwendung Modern High-Pressure-Die-Casting in the context of Industry 4.0, Smart Technologies and Practical Course

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Modernes Druckgießen im Kontext von Industrie 4.0, Smart Technologies und praktischer Anwendung
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die Studierenden erhalten einen vertiefenden Einblick in die Prozesskette des Druckgießens mit dem Schwerpunkt auf der Verknüpfung der Fertigungskette angefangen bei der Werstoffauswahl, über Bauteilanforderungen, Prozessauswahl (insbesondere Warmkammertechnologie, Vacural-Vakuumtechnik, Salzkerne im Druckguss, etc.) bis hin zur Messtechnik, Kundenanforderungen und Qualitätsmanagement. Für die fundierte Bewertung des Druckgießens sind Messtechnik und deren heute Datenauswertungen unverzichtbar. Die Studierenden lernen, entsprechende Datenprotokolle zu lesen, zu verstehen und zu interpretieren. Letzteres ist notwendig, um schließlich den Schritt in Richtung Industrie 4.0 zu gehen und aus Daten relevante Prozessinformationen zu gewinnen. Die notwendigen Strukturen, Hilfsmittel und Vorgehensweisen werden hierzu vermittelt. Die Studierenden werden dabei in die Lage versetzt, ihre gewonnenen Erkenntnisse auf neue Bauteile und Gusswerkstoffe inklusive modernes Qualitätsmanagement zu übertragen.</p> <p>Theoretische und praktische Übungen an Datenprotokollen sowie selbst abgegossenen Werkstoff- und Bauteilproben im Mg-Warmkammerdruckguss (auch Fehlerdetektion) runden den Vorlesungsteil gezielt ab.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 1 SWS Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagende Zusammenhänge: Werkstoffe, Druckgießprozess, Bauteileigenschaften, Messtechnik, Datenmanagement</li> <li>• Zur hochwertigen Prozessführung und Qualitätssicherung werden Prozessdaten erfasst und Abläufe automatisiert. Es werden die Kenntnisse und Zusammenhänge hierzu vermittelt <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messtechnik beim Standarddruckgießen</li> <li>• Daten und Zusammenhänge im Verfahrensprozess</li> <li>• Qualitätsnachweise (Werkstoffeigenschaften)</li> <li>• Netzwerke zur automatisierten Datenerfassung an Druckgießmaschinen / Automatisierung</li> </ul> </li> <li>• In Abgrenzung zur Standard-Datenerfassung werden die Aspekte von Industrie 4.0 beleuchtet und die Möglichkeiten von Smart Technologies aufgezeigt. Dies umfasst <ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrie 4.0 (heutige und zukünftige Anforderungen)</li> <li>• Prozessrelevante Messtechnik, Materialtests</li> <li>• Smart Foundry (aus Daten werden Informationen)</li> </ul> </li> <li>• Praktische Bedienung Anlagentechnik Warmkammer-Druckguss, Rüsten, Inbetriebnahme, Gießversuche mit FGS-Technologie, Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung, Messtechnik,</li> </ul>

	Auswertung / Interpretation von Messdaten, Optimierungsstrategien für Werkstoffe/Verfahren, Ableiten von Smart Tools
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Modernes Druckgießen im Kontext von Industrie 4.0, Smart Technologies und praktischer Anwendung
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Fertigungstechnik 2 Giessereitechnik I: Automobil- und Fahrzeugguss
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	1 SWS VL (15 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	mündliche Prüfung 30 Min. oder Klausur 60 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr.-Ing. Martin Fehlbier
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr.-Ing. Norbert Erhard Prof. Dr.-Ing. Martin Fehlbier
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Powerpoint, Animationen, Filme</li> <li>• Manuskripte</li> <li>• Gießtechnikum Metakushalle mit Gießzelle</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Nogowizin, B.: Theorie und Praxis des Druckgusses, Schiele & Schön Verlag, 2011

## Nanoidentierung

### Nanoindentation

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Nanoindentierung
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die Studenten können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>das Messprinzip und den experimentellen Aufbau der Methoden erläutern</li> <li>die kontaktmechanischen Grundlagen der Auswertung erläutern</li> <li>fortgeschrittene Methoden zur lokalen Messung u.a. Fließkurve, der Dehnratenabhängigkeit und der Bruchzähigkeit erläutern</li> <li>die Vorteile und Einschränkungen der Messmethoden diskutieren</li> <li>experimentelle Kraft-Eindringkurven interpretieren und – insbesondere nach der Oliver-Pharr Methode – auswerten</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VL 2 SWS Ü 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Die Nanoindentierung ist eine moderne Weiterentwicklung der klassischen Härteprüfung, die es erlaubt, die mechanischen Eigenschaften einer Probe mit einer submikrometrischen Auflösung zu charakterisieren. Dies ist bei Beschichtungen und Werkstoffen mit komplexen Gefügen besonders relevant.</p> <p>Ziel der Vorlesung ist, die Grundlagen der Methoden sowie deren wichtigste Anwendungen zu erläutern. Die Inhalte im Einzelnen:</p> <p><b>Klassische Härteprüfung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vickers/Rockwell/Brinell</li> </ul> <p><b>Grundlagen der Kontaktmechanik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sneddon/Hertz</li> </ul> <p><b>Nanoindentierung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Experimenteller Aufbau eines Nanoindenters</li> <li>Oliver-Pharr Auswertemethode</li> <li>Experimentelle Fehlerquellen</li> <li>Fortgeschrittene Methoden zur Bestimmung lokaler mechanischer Eigenschaften <ul style="list-style-type: none"> <li>Dehnratenabhängigkeit</li> <li>Fließspannung</li> <li>Theoretische Festigkeit</li> <li>Kratzfestigkeit</li> <li>Dünnschichtmodelle</li> </ul> </li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Nanoindentierung und Härteprüfung (6 ECTS)
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung: Vorträge Computer-gestützte Übung (im CEC- Computational Engineering Center): Auswertung Messdaten

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau (Hauptstudienphase) M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Werkstofftechnik 1 Werkstofftechnik 2
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 2 SWS Ü (30 Std.) Selbststudium (60 Std.)
<b>Studienleistungen</b>	
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Modulprüfung 15 Min. (benotet)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 ECTS
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Benoit Merle
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Benoit Merle
<b>Medienformen</b>	<i>Vorlesung</i> Beamer, Tafel, E-learning <i>Übung</i> Computer, E-learning
<b>Literatur</b>	Vorlesungsfolien Skript zur Übung

## Nichtlineare Schwingungen

### Nonlinear Oscillations

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Nichtlineare Schwingungen
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über einen grundlegenden Überblick wichtiger Analysemethoden und Phänomene aus der nichtlinearen Dynamik mit besonderem Schwerpunkt auf nichtlinearen Schwingungen, Stabilität und Verzweigung von Lösungen. Sie können technische Probleme vor dem Hintergrund dieser Kenntnisse interpretieren.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 3 SWS Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Grundbegriffe: Dynamische Systeme, Zustandsraum, Lösungen</li> <li>• Stabilität von Lösungen</li> <li>• Approximationsmethoden: Harm. Balance (Galerkin), Multiple Time Scales, Mittelwertbildung</li> <li>• Phänomene: nichtlineare Resonanz, Selbsterregung, Mitnahme und Synchronisation, Parametererregung</li> <li>• Verzweigungen &amp; Lösungsverfolgung</li> <li>• Chaos</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Nichtlineare Schwingungen
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vortrag in Vorlesung und Übung; Selbststudium, strukturiert und unterstützt durch Übungsaufgaben; Teilweise rechnergestützte Bearbeitung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Mathematik 1–3, TM 1–3, Technische Schwingungslehre, Lineare Schwingungen diskreter und kontinuierlicher Systeme
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	3 SWS VL (45 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung 45 Min.



<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Hartmut Hetzler
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Hartmut Hetzler und Mitarbeiter
<b>Medienformen</b>	Präsentation, Tafel, e-learning; Unterlagen
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsunterlagen</li> <li>• P. Hagedorn, „Nichtlineare Schwingungen“, Akad. Verlagsgesellschaft Wiesbaden</li> <li>• S. Strogartz, „Nonlinear Dynamics &amp; Chaos“, Westview Press</li> <li>• J. J. Thomsen, „Vibrations and Stability“, Springer Verlager</li> <li>• A. Fidlin, „Nonlinear Oscillations in Mechanical Engineering“, Springer Verlag</li> <li>• D. R. Merkin, „Introduction to the Theory of Stability“, Springer Verlager</li> <li>• A. H. Nayfeh, „Nonlinear Oscillations“, Wiley</li> <li>• A. H. Nayfeh, „Applied Nonlinear Oscillations“, Wiley</li> </ul>

# Numerical methods for partial differential equations

## Numerik partieller Differentialgleichungen

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Numerical methods for partial differential equations
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen grundlegende Fähigkeiten zur Lösung mathematischer Fragestellungen in Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft,</li> <li>• verfügen über Problemlösungskompetenz,</li> <li>• sind in der Lage mathematische Modelle zu entwickeln,</li> <li>• besitzen die Fähigkeit zur gezielten, problemorientierten Lösung und Analyse partieller Differentialgleichungen</li> </ul> <p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• have basic knowledge of solving mathematical problems arising from natural sciences, technology and economy.</li> <li>• have solution solving competencies,</li> <li>• are able to develop mathematical models,</li> <li>• are able to solve and analyse partial differential equations in a problem oriented way.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 4 SWS Ü 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Klassifikation partieller Differentialgleichungen; Laplace-Gleichung; Wellengleichung, Wärmeleitungsgleichung; Reynoldsscher Transportsatz und Herleitung strömungsmechanischer Grundgleichungen; Finite Differenzen; Verfahren, Finite Elemente Methoden und Finite Volumen Verfahren; Konsistenz, Konvergenz und Stabilität;</p> <p>Classification of partial differential equations; Laplace equation, wave equation, heat equation; Reynolds transport theorem and derivation of the conservation laws of fluid; Mechanics; finite difference schemes, finite element schemes, finite volume schemes; consistency, stability and convergence.</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	<p>Numerik partieller Differentialgleichungen (mit Übungen)</p> <p>Numerical methods for partial differential equations (with exercises)</p>
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	<p>Vorlesung, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit</p> <p>Lecture, seminar, individual and group work</p>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	<p>Wird im Wechsel mit anderen Vertiefungsmodulen angeboten</p> <p>Offered alternately with other specialisation modules</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch oder Englisch / German or English
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	<p>Grundlegende Erfahrungen zur numerischen Lösung gewöhnlicher sowie partieller Differentialgleichungen gemäß Modul Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen</p>

	Profound knowledge of analysis and ordinary differential equations. Fundamental experience in solving ordinary and partial differential equations numerically (numerical methods for ordinary differential equations)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	4 SWS VL (60 Std.) 2 SWS Ü (30 Std.) Selbststudium 210 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl Regular submission of assignments, at least 50% of the total score
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	–
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur (90 – 150 min.) oder alternativ mündliche Prüfung (25 – 40 min.) Die Form der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung vom Dozenten festgelegt. Written exam (90 – 150 min) or alternatively oral exam (25 – 40 min) The type of the exam will be chosen by the instructor.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	10 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 10
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Andreas Meister
<b>Lehrende des Moduls</b>	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik All lecturers of the Institute of Mathematics
<b>Medienformen</b>	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Arbeitsblätter Blackboard, beamer, Moodle, lecture notes, exercise sheets
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Burg, Haf, Wille, Meister: Partielle Differentialgleichungen und funktionalanalytische</li> <li>• Grundlagen, Vieweg+Teubner</li> <li>• Meister, Struckmeier: Hyperbolic Partial Differential Equations, Vieweg</li> <li>• Hirsch: Numerical Computation of Internal and External Flows, Part. 1 and 2, Wiley</li> <li>• Kuhlmann: Strömungsmechanik, Pearson</li> <li>• Toro: Riemann Solvers and Numerical Methods for Fluid Dynamics, Springer</li> <li>• LeVeque: Finite Volume methods for Hyperbolic Problems, Cambridge University Press.</li> <li>• Kröner: Numerical Schemes for Conservation Laws, Teubner</li> <li>• Chorin, Marsden: A Mathematical Introduction to Fluid Mechanics, Springer</li> <li>• Kelly: Iterative Methods for Linear and Nonlinear Equations, SIAM.</li> <li>• Greenbaum: Iterative Methods for Solving Linear Systems, SIAM.</li> </ul>

## Numerische Berechnung und Simulation von Schweißvorgängen

### Numerical Calculation and Simulation of Welding-Operations

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Numerische Berechnung und Simulation von Schweißvorgängen
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden fundierte Kenntnisse aus dem Bereich der numerischen Berechnung und der Simulation von Schweißvorgängen vermittelt. Die Vorlesung besteht aus einem theoretischen und einem praktischen Teil.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS Pr 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Theoretischer Teil:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historie und Entwicklung der Schweißsimulation</li> <li>• Einsatzgebiete der Schweißsimulation</li> <li>• Einführung in die Theorie des Wärmeflusses und der Phasenumwandlung</li> <li>• Finite Elemente Methode in der Schweißsimulation</li> <li>• Materialtheorie und Materialmodellierung</li> <li>• Normen und Regelwerke in der Schweißsimulation</li> </ul> <p>Praktischer Teil:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Schweißsimulationsgerechte FEM-Netzaufbereitung</li> <li>• Einführung in die Schweißsimulation-Software Simufact Welding®</li> <li>• Berechnung von praxisrelevanten Beispielen</li> <li>• Eigenständige Lösung einer Semesteraufgabe</li> <li>• Exkursion in der Karosseriefertigung und Besuch des Technikums der Fügetechnik in VW WOB</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Numerische Berechnung und Simulation von Schweißvorgängen
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Blockveranstaltung, Vorlesung, Simulationsübung, Problembasiertes Lernen, Fallstudien, Projektarbeit
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Mechanik, Thermodynamik, Werkstofftechnik, Finite Elemente Methode, Fertigungstechnik, Schweißtechnik, Strahltechnische Fertigungsverfahren
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich, Teilnehmerzahl ist auf 15 beschränkt.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 2 SWS Pr (30 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht im Rahmen des Praktikums

<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung 60 Min. und schriftliche Ausarbeitung
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Stefan Böhm
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr.-Ing. Yves Marcel Omboko
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechner mit lizenzierter Software (begrenzte Plätze)</li> <li>• PowerPoint-Präsentation (Computer+Beamer)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carslaw, H. S. &amp; Jaeger, J. C. Conduction of Heat in Solids Second Edition Clarendon Press Oxford, 2001</li> <li>• Goldak, J. &amp; Akhlaghi, M. Computational welding mechanics Springer Verlag, 2005</li> <li>• Radaj, D. Schweißprozesssimulation : Grundlagen und Anwendungen DVS-Verlag, 1999</li> <li>• Grong, O. Metallurgical Modelling of welding Material Modelling Series, The Institution of Materials, 1997</li> <li>• Klein, B. FEM, Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau, 7., verbesserte Auflage Studium Technik, Vieweg, 2007</li> <li>• Lindgren, L. Computational Welding Mechanics Woodhead Publishing Limited, 2007</li> <li>• Radaj, D. Eigenspannungen und Verzug beim Schweißen DVS-Verlag, Düsseldorf, 2002</li> <li>• Rykalin, N. N. Berlin, V. T. (Ed.) Die Wärmegrundlagen des Schweissvorganges 1952</li> </ul>

## Numerische Berechnung von Strömungen

### Computation Fluid Mechanics

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Numerische Berechnung von Strömungen
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden erlernen theoretische und praktische Kenntnisse zur numerischen Berechnung von Strömungen inkompressibler Fluide. Sie erlangen die Fähigkeit, thermomechanische Transportprozesse mit problemangepassten Methoden numerisch zu simulieren und die erzielten Ergebnisse zu interpretieren. Die Anwendung von numerischen Verfahren bei der Entwicklung und Optimierung von energietechnischen, durchströmten Apparaten wird für einen theoretisch-orientierten Entwicklungsingenieur vorausgesetzt.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 3 SWS Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen (Bilanzgleichungen für das Fluid in differentieller und integraler Form, adäquate Stoffgleichungen, Rand- und Anfangsbedingungen)</li> <li>• Diskretisierung des Rechengebiets (Verfahren zur räumlichen Vernetzung des Strömungsgebietes)</li> <li>• Numerische Verfahren zur Simulation von Strömungsvorgängen (Finite-Differenzen-Methode, Finite-Volumen-Verfahren, Finite-Elemente-Verfahren)</li> <li>• Lösung großer algebraischer Gleichungssysteme (Verschiedene Algorithmen zur effizienten rechnergestützten Lösung der aus dem numerischen Verfahren resultierenden Gleichungssysteme)</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Numerische Berechnung von Strömungen
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung und Übungen, teilweise am PC / Laptop
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Modul Modellierung und Simulation
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	3 SWS VL (45 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–

<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung 45 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Olaf Wunsch
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Olaf Wunsch
<b>Medienformen</b>	Folien (PowerPoint)
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schäfer, M.: Numerik im Maschinenbau, Springer-Verlag, Berlin, 1999</li> <li>• Oertel H. jr., Laurien, E.: Numerische Strömungsmechanik, Vieweg-Verlag, Braunschweig, 2. Auflage, 2003</li> <li>• Ferziger, J.H., Peric, M.: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer-Verlag, Berlin, 3. Auflage, 2002</li> <li>• Kolditz, O.: Computational Methods in Environmental Fluid Mechanics, Springer-Verlag, Berlin, 2002</li> </ul>

## Numerische Mechanik II

### Computational Mechancis II

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Numerische Mechanik II
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden: Auf Basis des Verständnisses der grundsätzlichen Beschreibung materiell und geometrisch nichtlinearer Elastomechanik sind die Studierenden fähig, die Finite Elemente Diskretisierung auf die nichtlineare Betrachtungsweise zu erweitern und in das individuelle Programm zu implementieren. Zur geometrisch nichtlinearen Berechnung und Stabilitätsanalyse von Strukturen verstehen die Studierenden iterative Lösungsverfahren und erweiterte Systeme zur Ermittlung kritischer Lastzustände. Die entsprechenden Algorithmen können in das bestehende Finite Elemente Programm implementiert, dort getestet und zu Strukturberechnungen angewendet werden.</p> <p>Nichtlineare Strukturodynamik: In diesem Teilmodul erlangen die Studierenden das notwendige Wissen, wie auch im Fall einer geometrisch nichtlinearen eine numerisch stabile und geeignet numerisch dissipative zeitliche Integration der Strukturodynamik realisierbar ist. Insbesondere kennen die Studierende die numerische Instabilität klassischer Integrationsverfahren und wissen, wie diese Verfahren zu energieerhaltenden oder -dissipierenden Algorithmen modifiziert werden. Zusätzlich verstehen sie die auf natürliche Weise numerisch stabilen Algorithmen der Galerkin-Klasse. Als Krönung des Moduls Numerische Mechanik setzen die Studierenden die nichtlineare Dynamik in ihrem individuellen Finite Elemente Programm um. Das Programm ist zur realitätsnahen Simulation seismisch erregter Tragwerke und zur dynamischen Simulation des Stabilitätsversagens (Beulen) von Tragwerken nutzbar.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS Ü 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden: Finite-Elemente-Methoden zur räumlichen Diskretisierung der nichtlinearen Elastodynamik: Grundlagen der geometrisch und materiell nichtlinearen Kontinuumsmechanik, nichtlineare Kontinuumsmechanik für Fachwerkstäbe, nichtlineare 1d- und Fachwerkelemente, Skizze nichtlinearer Kontinuumsselemente, last-, verschiebungs- und bogenlängenkontrollierte Iterationsverfahren einschließlich Konvergenzkriterien, Stabilitätsdefinition und Ermittlung kritischer Belastungszustände mithilfe von Pfadverfolgung und erweiterten Systemen, Programmentwicklung, -verifikation, nichtlineare Strukturanalysen und Ermittlung von Durchschlags- und Verzweigungspunkten.</p> <p>Nichtlineare Strukturodynamik: Numerische Lösung der nichtlinearen Systembewegungsgleichung im Zeitbereich: Zeitintegrationsverfahren der Newmark-Klasse, numerische Stabilität, energieerhaltende oder -dissipierende Algorithmen der Newmark-Simo-Klasse, diskontinuierliche und kontinuierliche Galerkin-Methoden höherer</p>



	Genauigkeit, Programmentwicklung, –verifikation und nichtlineare strukturdynamische Analysen.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Numerische Mechanik II
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Computerlabor, eigenständige FEM-Programmentwicklung und –verifikation
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Technische Mechanik 1 + 2; Höhere Mathematik 1 + 2, Grundlagen der Finite-Elemente-Methoden; Kontinuumsmechanik
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 2 SWS Ü (30 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Hausarbeit zur FEM-Entwicklung und Anwendung im Computerlabor
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 60 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 14
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Detlef Kuhl
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Detlef Kuhl
<b>Medienformen</b>	Beamerpräsentation
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wriggers, P.: Nichtlineare Finite-Element-Methoden, Springer Verlag.</li> <li>• de Borst, R., Crisfield, M.A., Remmers, J.J.C., Verhoosel, C.V.: Non-Linear Finite-Element Analysis of Solids and Structures, John Wiley &amp; Sons, Chichester 2012.</li> <li>• Belytschko, T., Liu, W.K., Moran: Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures, John Wiley &amp; Sons, Chichester 2000.</li> <li>• Har, J., Tamma, K.K.: Advances in Computational Dynamics of Particles, Materials and Structures, John Wiley &amp; Sons, New York 2012.</li> </ul>

## Oberseminar Mess- und Automatisierungstechnik

### Graduate seminar measurement and control engineering

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Oberseminar Mess- und Automatisierungstechnik
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Das Oberseminar vermittelt die Fähigkeiten, sich aktuelle wissenschaftliche Fragestellungen aus der Mess- und Automatisierungstechnik zu erarbeiten, vorzutragen und zu diskutieren. In Einzelthemen, die aus aktuellen Forschungstätigkeiten des Fachgebietes stammen, erfolgt die Aneignung von speziellen Kenntnissen. Bzgl. der Präsentation technischer Themen werden Kenntnisse erworben und Erfahrungen gemacht.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	HS/ PS 4 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellungen der konkreten Themen/Aufgabenstellungen</li> <li>• Technisch-wissenschaftliche Informationsrecherche</li> <li>• Erarbeitung der Themengebiete</li> <li>• Präsentation der Ergebnisse in einem Seminarvortrag</li> <li>• Anfertigung eines kurzen Seminarberichtes</li> <li>• Die konkreten Themen/Aufgabenstellungen werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Oberseminar Mess- und Automatisierungstechnik
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Seminar
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Semester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Vertiefende Vorlesungen in Mess- und/oder Automatisierungstechnik
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	4 SWS S (60 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Präsentation und schriftliche Ausarbeitung
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Andreas Kroll

<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Andreas Kroll
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamer</li> <li>• Tafel</li> <li>• Wissenschaftlich-technische Literatur</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Wird in der Veranstaltung je nach aktuellem Themenfeld bekannt gegeben.

## Optimale Versuchsplanung

### Design of experiment

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Optimale Versuchsplanung
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Allgemein: Ziel der Veranstaltung ist die Vermittlung der theoretischen Grundlagen für die optimale Versuchsplanung (DoE: Design of Experiment).  Fach-/Methoden-/Lern-/soziale Kompetenzen: Die Studenten sind nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls in der Lage, statistische Hypothesen aufzustellen und zu prüfen sowie konventionelle und optimale Versuchspläne abzuleiten und zu bewerten.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS Ü 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	Stochastische Grundlagen, Prüfung von statistischen Hypothesen, Versuchsplanung: vollfaktorielle und teilfaktorielle Versuchspläne, zentralzusammengesetzte Versuchspläne, optimale Versuchspläne, Regressionsanalyse
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Optimale Versuchsplanung
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Mechatronik M. Sc. Mechatronik M. Sc. Elektrotechnik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Mathematik 1–3 Grundlagen der Statistik
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 2 SWS Ü (30 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 100 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 16
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Ludwig Brabetz
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr. Mohamed Ayeb
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamer</li> <li>• Skript</li> <li>• Tafel</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Petersen, „Grundlagen der deskriptiven und mathematischen Statistik“, ecomed, Lech, 1991</li> <li>• H. Petersen, „Grundlagen der statistischen Versuchsplanung“, ecomed, Lech, 1991</li> </ul>

## Optimierungsverfahren

### Optimization Methods

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Optimierungsverfahren
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Ziel ist das Erwerben grundlegender Kenntnisse der mathematischen Optimierung in der Auslegung ingenieurtechnischer Systeme. Es wird vermittelt, wie sich die Freiheitsgrade in der Gestaltung eines Systems systematisch so bestimmen lassen, dass ein gegebenes Gütefunktional maximiert wird. Hierbei werden Methoden der linearen, nichtlinearen und diskreten Optimierung betrachtet. Neben der Vermittlung von Methodenkompetenz wird auf die Vermittlung von Anwendungskompetenz abgezielt, indem die Verfahren an Beispielen aus verschiedenen Anwendungsdomänen veranschaulicht werden.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS Ü 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Optimierung mathematischer Funktionen</li> <li>• Lineare Optimierung</li> <li>• Dualität in konvexer Optimierung</li> <li>• Quadratische Optimierung</li> <li>• Nichtlineare unbeschränkte Optimierung</li> <li>• Nichtlineare Programmierung unter Nebenbedingungen</li> <li>• Diskrete Optimierung</li> <li>• Gemischt-Ganzzahlige Optimierung</li> <li>• Optimierung dynamischer Systeme</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Optimierungsverfahren
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflichtmodul Vertiefung</li> <li>• Wahlpflichtmodul</li> </ul> M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz M. Sc. Elektrotechnik M. Sc. Berufspädagogik – Elektrotechnik M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch / englisch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Grundlegende Mathematik-Kenntnisse, wie sie typischerweise in der Bachelor-Ingenieurausbildung für Maschinenbauer vermittelt werden; insbesondere sind Kenntnisse der linearen Algebra, der Analysis sowie der Differential- und Integralrechnung empfohlen.

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	3 SWS VL (45 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min. (bzw. mündliche Prüfung von 30 Min. bei geringer Teilnehmerzahl)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 16
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Olaf Stursberg
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Olaf Stursberg und Mitarbeiter
<b>Medienformen</b>	Foliensatz zu den wesentlichen Inhalten, Tafelanschrieb, Skript, Übungsaufgaben, Internetseite mit Sammlung sämtlicher relevanter Information und den Dokumenten zur Lehrveranstaltung
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript</li> <li>• J. Nocedal, S.J. Wright: Numerical Optimization, Springer-Verlag, 2006.</li> <li>• R. Fletcher: Practical Methods of Optimization. Wiley, 1987.</li> <li>• S. Boyd, L. Vandenberghe: Convex Optimization. Cambridge Press, 2004.</li> <li>• D. Bertsekas: Nonlinear Programming. Athena Scientific Publ., 1999.</li> <li>• G. Nemhauser: Integer and Combinatorial Optimization. Wiley, 1999.</li> </ul>

## Pattern Recognition and Machine Learning I

### Pattern Recognition and Machine Learning I

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Pattern Recognition
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse: theoretische Grundlagen der Mustererkennung (probabilistische Sichtweise),</li> <li>• Fertigkeiten: Einsatz von Techniken zur Parameterschätzung für verschiedene Modelle, Entwicklung neuer Modelle</li> <li>• Kompetenzen: Bewertung von praktischen Anwendungen, selbständige Entwicklung von neuen Anwendungen</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 3 SWS Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	Die Vorlesung beschäftigt sich mit Grundlagen der Mustererkennung aus einer probabilistischen Sichtweise. Folgende Themen werden besprochen: Grundlagen (u.a. Stochastik, Modellselektion, Curse of Dimensionality, Entscheidungs- und Informationstheorie), Verteilungen (u.a. Multinomial-, Dirichlet-, Gauss- und Student-Verteilung, Nichtparametrische Schätzung), Lineare Modelle für Regression, Lineare Modelle für Klassifikation, Mischmodelle und Expectation Maximization, Approximative Inferenz, Kombination von Modellen, Beispielanwendungen (Online-Clustering, Anomalieerkennung u.a.)
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Pattern Recognition
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Mechatronik M. Sc. Elektrotechnik M. Sc. Informatik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch / englisch nach Absprache
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Mathematische Grundkenntnisse aus Bachelorstudium
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	3 SWS VL (45 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–



<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung 20 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 16
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Bernhard Sick
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Bernhard Sick
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation mit Beamer und Overhead</li> <li>• Papierübungen</li> <li>• Rechnerübungen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Christopher M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer (2006)</li> <li>• Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork: Pattern Classification, Wiley &amp; Sons; 2. Auflage (2000)</li> </ul> <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>

## Pattern Recognition and Machine Learning II

### Pattern Recognition and Machine Learning II

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Pattern Recognition
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Der/die Studierende kann verschiedene Aufgaben, Modelle und Algorithmen der Mustererkennung und des Maschinellen Lernens erklären, neue Modellierungsansätze für verschiedene Probleme aus diesem Bereich entwickeln, neue Anwendungen eigenständig planen und realisieren, existierende Verfahren und Anwendungen kritisch hinterfragen, vergleichen und bewerten.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 3 SWS Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	Grundlagen und Verfahren der Mustererkennung und des Maschinellen Lernens, insbesondere aus probabilistischer Sichtweise; Kernel-Funktionen und Statistische Lerntheorie: Support Vector Machines; Bayessche Netze und Markov Random Fields; Abstrakte Sicht auf Expectation Maximization und Variationale Inferenz; Sampling-Verfahren; kontinuierliche latente Variablen: Principal Component Analysis; Ensemble-Techniken
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Pattern Recognition and Machine Learning II
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Frontalunterricht in Vorlesung, Einzel- und Teamarbeit in Übungen, Rechnerübungen (u. a. mit Jupyter Notebooks), angeleitete Präsentation von Lösungen durch Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Mechatronik M. Sc. Mathematik (Nebenfach Informatik) M. Sc. Informatik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch / englisch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Grundkenntnisse Stochastik, Analysis und lineare Algebra, Pattern Recognition and Machine Learning I
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	3 SWS VL (45 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung 20 Min. oder schriftliche Prüfung 120 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 16
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Bernhard Sick
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Bernhard Sick und Mitarbeiter
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folien, Tafel, Übungsblätter, Rechnerübungen, wissenschaftliche Veröffentlichungen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning</li> <li>• – Duda, Hart, Stork: Pattern Classification</li> <li>• – Murphy: Machine Learning – A Probabilistic Perspective</li> </ul> <p>Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.</p>

## Personalführung

### Leadership

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Personalführung
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul / Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die berufliche Position von Ingenieuren und Wirtschaftswissenschaftlern erfordert oft Führungsverantwortung mit entsprechenden Leitungsfunktionen. Die Vorlesung Personalführung vermittelt hierzu einschlägige Führungstheorien und –instrumente entsprechend international geltender Anforderungen an Führungskräfte.</p> <p>Die Anforderungen werden in kleinen praktischen Einheiten demonstriert und geübt.</p> <p>Die Studierenden kennen und verstehen die Führungstheorien und –instrumente. Sie wissen, in welche Berufsfelder sie mit der Vorlesung einsteigen können und besitzen eine Basisqualifikation, um diese Berufsfelder zu besetzen.</p> <p>Die Studierenden erlangen die Möglichkeit der Vertiefung auf Master- und Promotions-Ebene sowie der weiteren Anwendung von Verfahren.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	S 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Im Seminar werden verschiedene Führungstheorien, wie auch eigene Führungsqualitäten, das Umgehen mit Problemen und Mitarbeitern und Interventionstechniken vermittelt, wie sie im Rahmen des Excellence Management gemäß der European Foundation for Quality Management (EFQM) gefordert werden.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excellence Management und Personalführung</li> <li>• Prinzipien der menschlichen Informationsverarbeitung</li> <li>• Führung und Management</li> <li>• Delegation und Motivation</li> <li>• Meeting-Management und Problemmanagement</li> <li>• Coaching und Mentoring</li> <li>• Wertschöpfung</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Personalführung
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Seminar, Übungen, Gruppenarbeit, Gruppendiskussionen, Präsentationen, Vorträge
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch/englisch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Arbeits- und Organisationspsychologie 1 + 2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich, Teilnehmerzahl ist auf 15 beschränkt.

<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS S (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Oliver Sträter
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Oliver Sträter
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

**Planung innovativer Wärmeversorgungssysteme**
**Planning of Innovative Heating Systems**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Planung innovativer Wärmeversorgungssysteme
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Studierende verfügen über die folgenden Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der kommunalen Wärmeplanung</li> <li>• Grundlagen und aktuelle Entwicklungen von Wärmeversorgungstechnologien</li> <li>• Planung und Dimensionierung komplexer regenerativer Wärmeversorgungssysteme mit mehreren Wärmeerzeugern und für verschiedene Anwendungen</li> <li>• Aktuelle dynamische Systemsimulationsmethoden</li> </ul> <p>Studierende erwerben praktische Erfahrung in Computersimulationen.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 3 SWS, integriert Übungen
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Planung und Dimensionierung innovativer Wärmeversorgungssysteme für verschiedene Anwendungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kommunale Wärmeplanung</li> <li>– Konstruktive Merkmale, Wirkungsgrad und Betriebseigenschaften von diversen Wärmeerzeugern (Heizkessel, BHKW, Wärmepumpe, Solarthermie- und Tiefengeothermieranlagen) und weiteren Systemkomponenten (z.B. thermische Speicher);</li> <li>– Wärmeverteilung (Nah- und Fernwärme);</li> <li>– Quartierskonzepte mit mehreren Wärmeerzeugern;</li> </ul> <p>Überblick über Simulationstools (EnergyPro, PolySun, TRNSYS)</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Planung innovativer Wärmeversorgungssysteme
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesungen, Workshops, Übungen, Seminarvorträge, Hausarbeit (Planungsaufgabe)
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz</p> <p>M. Sc. Maschinenbau (Energietechnik, Produktion&amp;Arbeit)</p> <p>M. Sc. Umweltingenieurwesen</p> <p>M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen (Energietechnik, Produktion &amp; Arbeit)</p> <p>M. Sc. Nachhaltiges Wirtschaften</p>
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Module Solartechnik oder Solarthermie und Solarthermische Kraftwerke oder vergleichbare Vorkenntnisse
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<p>3 SWS VL+Ü (30 Std.)</p> <p>Selbststudium 60 Std.</p>

<b>Studienleistungen</b>	
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	
<b>Prüfungsleistung</b>	Seminarvortrag oder Hausarbeit (8 Seiten) und schriftliche/mündliche Prüfung (max 90 min)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	4 Credits (re2: T)
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	apl. Prof. Ulrike Jordan
<b>Lehrende des Moduls</b>	apl. Prof. Ulrike Jordan, Prof. Klaus Vajen
<b>Medienformen</b>	Powerpoint-Präsentationen (auch als Skript), Tafel
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Duffie, Beckman: "Solar Engineering of Thermal Processes"; ISBN 9783642294754 (2013)</li> <li>• Goswami: „Principles of Solar Engineering“, ISBN 9781466563780 (2015)</li> <li>• Khartchenko: „Thermische Solaranlagen“, ISBN 9783642791864 (2011)</li> <li>• Quaschnig, Regenerative Energiesysteme, ISBN 9783446442672 (2015)</li> <li>• Stieglitz, Heinzel, Thermische Solarenergie ISBN 9783642294754 (2013)</li> <li>• Bonin: „Handbuch Wärmepumpen: Planung und Projektierung“; ISBN 3410221301 (2012)</li> <li>• Richter: „Handbuch für Heizungstechnik“; ISBN 3410152830 (2005)</li> <li>• Recknagel, Sprenger, Schramek: „Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik 13/14“ ISBN 3835633015 (2012)</li> </ul>

**Praktikum FIRST**
**FIRST practical course**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Praktikum FIRST
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studenten können tribologische Baugruppen modellieren, simulieren und Ergebnisse bewerten. Anhand der gewählten Beispiele wird die Kopplung flexibler Strukturen in Interaktion mit Schmierfilmen verdeutlicht sowie die Vorgehensweise an Praxisbeispielen demonstriert.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Pr 2 SWS Blockveranstaltung
<b>Lehrinhalte</b>	Einführung in das FEM/MKS Programmpaket FIRST mit Bearbeitung, Berechnung und Auswertung ausgewählter Beispiele.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Praktikum FIRST
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übungen, rechnerunterstützte Tutorien in Kleingruppen (im CEC- Computational Engineering Center), Gruppendiskussionen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	FEM, Tribologie
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich, Teilnehmerzahl ist auf 15 beschränkt.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS Pr (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Ausarbeitung 15–20 Seiten
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Adrian Rienäcker
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Adrian Rienäcker
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungs- und Übungsfolien im PDF-Format</li> <li>• Lehrveranstaltungsplattform Moodle</li> </ul>
<b>Literatur</b>	–



**Praktikum Gießereitechnik I: Automobil- und Fahrzeugguss (Gussleichtbau)**
**Practical-Courses Foundry-Technology I: "Automotive lightweight casting technologies"**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Praktikum Gießereitechnik I: Automobil- und Fahrzeugguss (Gussleichtbau)
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Das Praktikum schließt an die gleichnamige Vorlesung an.</p> <p>Die Zielsetzung besteht darin, theoretisch erworbene Kenntnisse in praktischen Grundlagenversuchen nachzuvollziehen, den Vorgang des Formens, Schmelzens und Gießens kennenzulernen und den Zusammenhang zwischen Guss-Gefüge-Eigenschaften und deren gezielte Beeinflussung zu verstehen. Auch mögliche Fehlerquellen und deren Vermeidung sollen aufgezeigt werden.</p> <p>Ein weiterer Teil beschäftigt sich mit dem Kennenlernen der verschiedenen Gießverfahren zur Verarbeitung technischer Leichtmetalllegierungen und deren Besonderheiten.</p> <p>Schließlich soll das erworbene Wissen auf verwandte Problem- und Fragestellungen in der Gießereitechnik übertragen werden können mit selbständiger Interpretation phänomenologischer Gussergebnisse, Gefügebilder oder auch Schadensfälle.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Pr 2 SWS Blockveranstaltung
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schmelzmetallurgie / Warmhalte- und Vergießeinrichtungen</li> <li>• Keimbildung, Erstarrung metallischer NE-Schmelzen</li> <li>• Zusammenhang: Prozess-Gefüge-Eigenschaften</li> <li>• Gießeigenschaften technischer Legierungen</li> <li>• Technologie der Dauerformgießverfahren (Druckguss, Kokillenguss, Niederdruckguss, Sonderverfahren, Trennmittel, Schlichte)</li> <li>• Produkt- und Anlagenbeispiele</li> <li>• Werkzeugtechnologie</li> <li>• Darstellung des Leichtbaupotentials von Gusswerkstoffen für modernste Anwendungen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Praktikum Gießereitechnik I: Automobil- und Fahrzeugguss (Gussleichtbau)
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Laborpraktika, Blockveranstaltung, praktische Arbeiten
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Werkstofftechnik 1 und ggf. 2, Konstruktionstechnik 1

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Teilnahme an der parallel laufenden Vorlesung „Automobil- und Fahrzeugguss“
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS Pr (30 Std.) Selbststudium 30 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Praktikumsausarbeitung und Kurzvortrag
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Martin Fehlbier
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Martin Fehlbier
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exponate</li> <li>• Skript</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals of Solidification: W. Kurz, D. J. Fisher, 1998;</li> <li>• Schmelze, Erstarrung, Grenzflächen – Einführung in die Physik und Technologie flüssiger und fester Metalle, Sahn, Egry, Volkmann, Vieweg Verlag.</li> <li>• Theorie und Praxis des Druckgusses, B. Nogowizin, Verlag Schiele &amp; Schön.</li> <li>• Handbuch Leichtbau – Methoden, Werkstoffe, Fertigung, Henning, Moeller, Hanser Verlag.</li> <li>• Gießerei-Lexikon, Verlag Schiele &amp; Schön.</li> </ul>

**Praktikum Gießereitechnik II: Maschinen- und Anlagenguss**

Practical-Courses Foundry-Technology II: "Casting technologies for engines and machinery with high melting alloys"

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Praktikum Gießereitechnik II: Maschinen- und Anlagenguss
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die Zielsetzung besteht darin, theoretisch erworbene Kenntnisse in praktischen Gießversuchen nachzuvollziehen und die verschiedenen hochschmelzenden metallischen Werkstoffe, deren Eigenschaften und Besonderheiten sowie Analyse- und Charakterisierungstechniken kennen zu lernen. Dazu gehören auch das Kennenlernen der verschiedenen Form- und Kernsandsysteme (ton- und kunstharz-gebundene Sande) und deren Verarbeitung sowie die gesamte Schmelztechnik und das Verständnis des Zusammenhangs zwischen Prozess-Gefüge- und Bauteileigenschaften und deren gezielte Beeinflussung. Auch mögliche Fehlerquellen und deren Vermeidung sollen aufgezeigt werden.</p> <p>Schließlich soll das erworbene Wissen auf verwandte Problem- und Fragestellungen in der Gießereitechnik übertragen werden können mit selbständiger Interpretation phänomenologischer Gussergebnisse, Gefügebilder oder auch Schadensfälle.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Pr 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Das Praktikum schließt an die gleichnamige Vorlesung (Gießereitechnik II – Maschinen- und Anlagenguss) an.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schmelzmetallurgie/Warmhalte- und Vergießeinrichtungen (Öfen)</li> <li>• Keimbildung, Erstarrung metallischer Stahl- u. Eisen-Schmelzen</li> <li>• Beurteilung der Schmelze-, Formstoff- und Bauteilqualität</li> <li>• Zusammenhang: Prozess-Gefüge-Eigenschaften</li> <li>• Gießeigenschaften technischer Legierungen</li> <li>• Technologie der Sandformgießverfahren (Formherstellung, Kerne, Filter, Speiser, Angüsse, Formüberzugsstoffe/Schichten usw.)</li> <li>• Produkt- und Anlagenbeispiele</li> <li>• Werkzeugtechnologie zur Formherstellung</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Praktikum Gießereitechnik II: Maschinen- und Anlagenguss
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Laborpraktika, Blockveranstaltung, praktische Arbeiten
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Werkstofftechnik 1 und ggf. 2, Konstruktionstechnik 1

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Teilnahme an der parallel laufenden Vorlesung „Maschinen- und Anlagenguss“
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS Pr (30 Std.) Selbststudium 30 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Praktikumsausarbeitung / Kurzvortrag
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Martin Fehlbier
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Martin Fehlbier
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exponate</li> <li>• Skript</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals of Solidification: W. Kurz, D. J. Fisher, 1998</li> <li>• Schmelze, Erstarrung, Grenzflächen – Einführung in die Physik und Technologie flüssiger und fester Metalle: Sahm, Egry, Volkman, Vieweg Verlag</li> <li>• Handbuch Leichtbau – Methoden, Werkstoffe, Fertigung: Henning, Moeller, Hanser Verlag</li> <li>• Gießerei-Lexikon, Verlag Schiele &amp; Schön</li> <li>• Guß- und Gefügefehler: Stephan Hasse, Verlag Schiele &amp; Schön</li> </ul>

**Praktikum Mensch–Maschine–Interaktion**
**Practical Course Human–Machine Interaction**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Praktikum Mensch–Maschine–Interaktion
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Vertiefte Wissensbestände hinsichtlich Mensch–Maschine–Interaktionsprinzipien werden von den Studierenden durch experimentell erfahrungsgeleitetes Lernen erarbeitet.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Pr 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visuelle Wahrnehmung: Sehschärfe, Farbsehen und räumliches Sehen</li> <li>• Auditive Wahrnehmung: Hörschwelle und Maskierungseffekte, Richtungshören,</li> <li>• Haptische Wahrnehmung</li> <li>• Vestibuläre Wahrnehmung</li> <li>• Grundlagen der menschlichen Informationsverarbeitung</li> <li>• Blickbewegungsmessung</li> <li>• Manuelle Regelung einer kritischen Regelungsaufgabe</li> <li>• Fahrer–Fahrzeug–Interaktion bei Nebenaufgaben</li> <li>• Physiologische Belastungs– und Beanspruchungsanalyse</li> <li>• Touchscreen–Interaktion</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Praktikum Mensch–Maschine–Interaktion
<b>(Lehr–/ Lernformen) Lehr– und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Laborpraktika, Simulationsübungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik B. Sc. Informatik B. Sc. Psychologie B. Sc./M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen Diplom Produkt–Design Interdisziplinäres Ergänzungsstudium Innovationsmanagement
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Mensch–Maschine–Systeme 1 und/oder 2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS Pr (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht

<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Praktikumsberichte
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Ludger Schmidt
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Ludger Schmidt
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Johannsen: Mensch–Maschine–Systeme. Berlin: Springer 1993.</li> <li>• Schlick, Bruder, Luczak (Hrsg.): Arbeitswissenschaft. Berlin: Springer, 2010.</li> </ul>

# **Praktikum Numerische Simulation gießtechnologischer Prozesse für Leichtbauanwendungen** **Practical-Courses for Metal-Casting-Simulation**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Praktikum Numerische Simulation gießtechnologischer Prozesse für Leichtbauanwendungen
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Das Praktikum schließt an die Vorlesungen „Automobil- und Fahrzeugguss – Gussleichtbau“ sowie „Maschinen- und Anlagenguss“ an. Die Zielsetzung besteht darin, die Vorgänge der Gussteilherstellung über numerische Simulationsrechnungen am PC nachzuvollziehen und die ermittelten Ergebnisse in deren Zusammenhang zu verstehen. Auch mögliche Fehlerquellen und deren Vermeidung sollen aufgezeigt werden, um entsprechend Maßnahmen und Optimierungsstrategien durchzuführen. Ein wichtiger Punkt hierbei ist z.B. die konstruktive Auslegung der Werkzeuge mit deren Angussystemen, um im Vorfeld der Werkzeugkonstruktion Aussagen über den späteren Fertigungsprozess treffen zu können. Des Weiteren sollen die Studierenden die Einflüsse des verwendeten Materials im Hinblick auf das Gieß- und Abkühlverhalten und die daraus entstehenden Spannungen im Bauteil verstehen. Wichtig ist hier die Erfassung lokaler Bauteileigenschaften, wie lokales Gefüge, lokale Spannungen, lokale Lebensdauer und lokales Abkühlverhalten.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Pr 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Praxisnahe Beispiele zu Sandguss und Dauerformguss werden am Rechner mit dem Guss simulationsprogramm „MAGMAsoft“ bearbeitet. Hierzu werden Berechnungsmodelle aufbereitet und für die „Finite Differenz-Methode“ in Magma vernetzt.</p> <p>Im Bereich Sandguss simulation werden Ober- u. Unterkasten, Kerne, Anguss, Filter, Speiser, Kühleisen und Formteil in das Berechnungsmodell eingebunden und anschließend berechnet.</p> <p>In Bereich Dauerformguss werden Werkzeuge mit Anguss systemen, Kühlkanälen, Überlaufbohlen, Entlüftungen und Formteil im Berechnungsmodell definiert, hier können noch zusätzlich Maschinenparameter für die Simulation eingestellt werden.</p> <p>Anschließend Betrachtung und Bewertung der Ergebnisse, bezüglich Form- u. Erstarrungsverhalten, Drücke, Spannungen, Schrumpfung, Porositäten, etc.</p> <p>Darauf aufbauend die Optimierung des Prozesses an Hand der Ergebnisse durch Parameteränderung bis hin zur Werkzeugformoptimierung.</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Praktikum Numerische Simulation gießtechnologischer Prozesse für Leichtbauanwendungen
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Laborpraktika, Simulationsübungen, Fallstudien, praktische Arbeiten
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester

<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Semester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Automobil- und Fahrzeugguss (Gussleichtbau), Maschinen- und Anlagenguss
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS Pr (30 Std.) Selbststudium 30 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Praktikumsausarbeitung, Kurzvortrag oder Test am Rechner
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Martin Fehlbier
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Martin Fehlbier Olaf Nölke
<b>Medienformen</b>	Skript
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• "Theorie und Praxis des Druckgusses", B. Nogowizin, Verlag Schiele&amp;Schön;</li> <li>• "Vom Gießprozess zur Festigkeitsberechnung", Roland Treitler, Universitätsverlag Karlsruhe;</li> <li>• "Untersuchungen zum Wärmetransport bei der Erstarrung", S. Findeisen, VDM Verlag;</li> <li>• "Fundamentals of Numerical of Casting Processes", Jesper Hattel, Polyteknisk Forlag.</li> </ul>



**Praktikum Solarthermische Komponenten und Systeme**
**Laboratory: Solar Thermal Components and Systems**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Praktikum Solarthermische Komponenten und Systeme
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Studierende sind in der Lage, solarthermische Komponenten, insbes. Kollektor, Wärmeübertrager und Speicher, sowie Messprinzipien und Genauigkeit von Sensoren zur Solarstrahlungsmessung zu charakterisieren. Sie wissen um die Betriebscharakteristika und um die Vor- und Nachteile verschiedener Komponenten und Systemverschaltungen. Sie haben weiterhin ein Systemverständnis entwickelt und können Solarthermische Systeme grundsätzlich auf Funktionsfähigkeit überprüfen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Pr 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	Inbetriebnahme einer Standard- und einer Drainback-Solaranlage; Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Solaranlagen und deren Komponenten; Indoor-Vermessung eines Kollektors unter dem Sonnensimulator; Untersuchung von Schichtladesystemen für Solarspeicher; Charakterisierung des Betriebsverhaltens von Wärmeübertragern.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Praktikum Solarthermische Komponenten und Systeme
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Gruppenarbeit, Laborpraktikum, Praktikum, praktische Arbeiten, Präsentationen, Vorträge, Fachgespräch
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Umweltingenieurwesen M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Block von 1–2 Wochen (je nach Teilnehmerzahl)
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Semester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Module „Solarthermie“ und „Planung innovativer Wärmeversorgungssysteme“ oder vergleichbare Vorkenntnisse.
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Modul „Solarthermie“ oder vergleichbare Vorkenntnisse. Versuche, die bereits im BSc-Studium im Modul „Solarthermie und Thermische Messtechnik“ absolviert wurden, dürfen nicht nochmals gewählt werden.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS Pr (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Durchführung von Laborversuchen, Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4

<b>Prüfungsleistung</b>	Eingangs-Fachgespräch, Versuchsprotokolle, Abschlusspräsentationen (je ca. 30 Minuten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 PR-Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Klaus Vajen
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Klaus Vajen
<b>Medienformen</b>	Versuchsanleitungen
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solarstrahlung und Solarthermie:</li> <li>• Duffie, Beckman: "Solar Engineering of Thermal Processes";</li> <li>• ISBN 978-0-471-69867-8 (2006)</li> <li>• Goswami, Kreith, Kreider: „Principles of Solar Engineering“,</li> <li>• SBN 1-56032-714-6 (2000)</li> <li>• Khartchenko: „Thermische Solaranlagen“, ISBN 3-540-58300-9 (1995)</li> </ul>

**Praktikum Thermische Messtechnik**
**Laboratory: Thermal Measurement Technique**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Praktikum Thermische Messtechnik
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Studierende kennen die Messprinzipien und die Genauigkeiten von Sensoren zur Volumenstrom-, Temperatur- und Druckmessung. Sie wissen um die Vor- und Nachteile verschiedener Sensoren, die in thermischen Systemen zum Einsatz kommen, und können Messtechnik je nach Einsatzzweck auswählen. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, (resultierende) Messunsicherheiten zu berechnen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Pr 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	Einsatz verschiedener Sensoren zur Messung von Temperaturen und Volumenströmen, Messung von Druck und Druckverlusten über verschiedenen Prüflinge und Einbauten.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Praktikum Thermische Messtechnik
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Gruppenarbeit, Laborpraktikum, Praktikum, praktische Arbeiten, Präsentationen, Vorträge, Fachgespräch
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz B. Sc. / M. Sc. Umweltingenieurwesen M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Semester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Grundlegendes Wissen zur Messung kalorimetrischer Größen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Versuche, die bereits im BSc-Studium im Modul „Solarthermie und Thermische Messtechnik“ absolviert wurden, dürfen nicht nochmals gewählt werden.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS Pr (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Durchführung von Laborversuchen, Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Eingangs-Fachgespräch, Versuchsprotokolle, Abschlusspräsentationen (je ca. 30 Minuten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 PR-Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Klaus Vajen

<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Klaus Vajen
<b>Medienformen</b>	Versuchsanleitungen
<b>Literatur</b>	–

## Presshärten, von der Theorie zur Anwendung

Herstellung von modernen Leichtbaukomponenten aus Stahl A

### Press Hardening, from Theory to Application – Manufacturing of Advanced Light-Weight Steel Components A

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Presshärten, von der Theorie zur Anwendung – Herstellung von modernen Leichtbaukomponenten aus Stahl A
<b>Stand</b>	15.02.2020
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse zur Werkstoffauswahl in modernen Leichtbauarchitekturen im Fahrzeugbau. Dabei sind sie in der Lage, die besondere Rolle von Leichtbaustrukturkomponenten aus höchstfestem Stahl zu identifizieren und im Hinblick auf deren Herstellung und Anwendung in die jeweilige Systemumgebung einzuordnen.</p> <p>Sie erlernen dabei explizite Kenntnisse und Fähigkeiten zur Herstellung solcher Komponenten mit dem hochaktuellen Fertigungsverfahren des sog. Presshärtens. Dabei verfügen sie nicht allein über ein hinreichendes Verständnis des grundlegenden Prozessverlaufs, sondern auch über Spezialkenntnisse zur gezielten funktionalen Gradierung von Bauteileigenschaften.</p> <p>Nebeneffekt sind dabei der Erwerb von Kenntnissen im Bereich der für die Prozessüberwachung und Qualitätssicherung notwendigen Mess- und Prüfverfahren unter besonderer Berücksichtigung des Aspektes des für das Presshärten charakteristischen thermisch-mechanisch gekoppelten Prozessverlaufes.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	V: 2 SWS S: 1 SWS Ü: 1 SWS (Laborübung)
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Mit dem seit den 90er Jahren dramatisch gewachsenen Bewusstsein, dass Umwelt- und Klimaschutz auch und vor allem einschneidende Maßnahmen im Bereich des Individualtransportes verlangen, wurden Forderungen nach einem effektiven Leichtbau für Personenfahrzeuge zunehmend lauter. Dass der Werkstoff Stahl aufgrund seines wirtschaftlichen und technischen Potenzials dabei nach wie vor eine gewichtige, allerdings deutlich gewichtsreduzierte Rolle spielen sollte, erschien unumgänglich. Zentrales Kriterium für den Leichtbau war und ist nach wie vor dabei eine möglichst hohe intrinsische Belastbarkeit durch die Einstellung höchster Werkstofffestigkeiten.</p> <p>Bewegt man sich allerdings zu derart hohen Festigkeiten, dann grenzt sich die Auswahl verfügbarer Stähle auf solche Güten ein, die ihre Eigenschaften erst durch eine gezielte Wärmebehandlung entfalten. Genau diese Gruppe von Stählen adressiert das Presshärten. Dabei ist es die Besonderheit, dass durch Einbettung der Formgebung in den Temperatur-Zeit-Zyklus des Härtens nicht nur die erwarteten höchsten Festigkeiten erreicht werden, sondern auch überaus komplexe</p>

	<p>Bauteilgeometrien mit vergleichsweise geringen Formgebungskräften in einem einzigen Prozessschritt eingestellt werden können. Derart hergestellten Komponenten bilden heute das Kernelement moderner Fahrzeugarchitekturen.</p> <p>Die vorliegende Lehrveranstaltung vermittelt dabei ein vollständiges Paket von Informationen und Fähigkeiten, die darauf abzielen, den Studierenden alle relevanten Aspekte dieser hochaktuellen Technologie von der Theorie zur Praxis zu vermitteln.</p> <p>Solche Aspekte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Technologieentwicklung von der Idee bis zur globalen Anwendung</li> <li>– Funktionsaspekte (Sicherheit vs. Leichtbau)</li> <li>– Anwendung in modernen Fahrzeugarchitekturen</li> <li>– Prozessstrategien und Werkstoffsysteme</li> <li>– Eigenschaftsvariabilität und Strategien zur funktionalen Gradierung</li> <li>– Prozessparameterauswahl und -einstellung</li> <li>– Mess- und Prüftechnik für Werkstoffe und Prozesse</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Presshärten, von der Theorie zur Anwendung – Herstellung von modernen Leichtbaukomponenten aus Stahl A
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Blockveranstaltung, Vorlesung, Seminar, laborpraktische Übungen, Fallstudien, Gruppenarbeit
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fertigungstechnik 1</li> <li>2. Fertigungstechnik 2</li> </ol>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anmeldung erforderlich</li> <li>2. Teilnehmerzahl ist auf 20 Personen beschränkt</li> </ol>
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS V (30 Std.) 1 SWS S (15 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium und Gruppenarbeit 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur: 60 min
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Kurt Steinhoff
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Dr. Kurt Steinhoff
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PowerPoint-Präsentation</li> <li>• Internet</li> <li>• Bibliothek</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Literaturdatenbank

## Process Computing

### Process Computing

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Process computing
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die/der Lernende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur von Prozessen beschreiben und unterschiedliche Prozesse einordnen.</li> <li>• Aufbau und Wirkungsweise der Komponenten eines Prozessrechnersystems kennen und beschreiben.</li> <li>• Mathematische Beschreibung von Steuer- und reglungstechnischen Prozessen kennen, klassifizieren, ableiten und anwenden.</li> <li>• Aufbau und Wirkungsweise von Peripherieeinheiten (Sensorik/Aktuatorik) beschreiben und deren Einsatz einstrufen.</li> <li>• Hard- und Softwarekomponenten einstufen und bewerten, sowie die Steuerungsmöglichkeiten mittels Prozessrechner ableiten.</li> <li>• Echtzeitverhalten zu steuernden oder zu regelnden Prozesse und bewerten und einstufen.</li> <li>• Berechnung der zuverlässigkeitstechnischen Kenngrößen von Prozessrechnersystemen ableiten und anwenden.</li> </ul> <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerben und Anwenden von vertieften Kenntnissen von Prozessrechner- und Automatisierungssystemen.</li> <li>• Erwerben und Anwenden von vertieften Kenntnissen der Funktionsweise von Peripherieeinheiten in Prozessrechnersystemen.</li> <li>• Erkennen und Einordnen der Echtzeiteigenschaften von Prozess-Rechnersystemen.</li> <li>• Anwenden und Bewerten von Berechnungen zu zuverlässigkeitstechnischen Kenngrößen von Prozessrechnersystemen.</li> <li>• Erkennen und Einordnen von komplexen interdisziplinärer prozesstechnischer Aufgabenstellungen sowie das sichere Anwenden und Bewerten analytischer Methoden zur Beurteilung der Zuverlässigkeit</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS Ü 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	Struktur von Prozessen, Mathematische Modellbeschreibungen, Aufbau von Prozessrechner- und Automatisierungssystemen, Aufbau und Wirkungsweise von Peripherieeinheiten, Echtzeiteigenschaften (Harte-, weiche Echtzeit, Rechtzeitigkeitsbedingung, Gleichzeitigkeitsbedingung von Prozessen) Programmierung und Werkzeugauswahl, Zuverlässigkeitsanalysen, Vorstellung



	marktüblicher Systeme und Werkzeuge mit Bezug auf die Anwendung, Beispielanwendungen aus verschiedenen Applikationen
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Process computing
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Vortrag, Lernen durch Lehren, selbstgesteuertes Lernen, problembasiertes Lernen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik M. Sc. Elektrotechnik M. Sc. Informatik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Sommersemester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenz 60 Std. Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 120 Min. oder mündliche Prüfung 40 Min. Je nach Teilnehmer, wird in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits, davon 1 Credit integrierte Schlüsselkompetenz – Fachübergreifende Studien: Studierende erkennen wechselseitige Beziehungen von unterschiedlichen Anwendungsgebieten der Funktionalen Sicherheit in Medizin und Recht.
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 16
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Josef Börcsök
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Josef Börcsök und Mitarbeiter, Dr. Michael Schwarz
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamer</li> <li>• Tafel</li> <li>• Papier</li> <li>• Demonstration</li> <li>• Arbeiten am PC</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Heidepriem, Prozessinformatik 1, Oldenburg 2000 Heidepriem, Prozessinformatik 2, Oldenburg 2001 Lauber, R., Prozessautomatisierung, Springer 1989 Färber, G., Prozessrechentechnik, Springer 1994 Börcsök, J., Prozessrechner und Automation, Heise 1999 Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

# Produktions-/Innovationscontrolling

## Production-/Innovation-Management

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Produktions-/Innovationscontrolling
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die Teilnehmer haben Grundlagenkenntnis darüber, wie die verschiedenen Methoden und Verfahren des Controllings in einem global tätigen Unternehmen eingesetzt werden. Sie verfügen über ein erweitertes theoretisches Wissen und können dieses auf die Praxis der Unternehmensführung übertragen.</p> <p>Anmerkung: Die gesamte Veranstaltung findet in den Räumlichkeiten des VW Werkes Kassel statt. Hiermit soll der ausgeprägte Praxisbezug zusätzlich untermauert werden.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS Ü 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Im Rahmen dieser Veranstaltung soll den Teilnehmern aufgezeigt werden, wie in der Praxis des Volkswagen-Konzerns verschiedene Steuerungsinstrumente und Kennzahlen zur Führung des Unternehmens eingesetzt werden. Neben dem sehr ausgeprägten Praxisbezug werden diverse Methoden für das Risikocontrolling und die finanzielle Steuerungsgröße EVA (Economic Value Added) erläutert. Anhand von ausgewählten Praxispielen und einer detaillierten Fallstudie werden die vorgestellten Inhalte vertieft. Zusätzlich werden den Teilnehmern anhand eines „Produktionsspiels“ unterschiedliche Produktionssysteme mit ihren Vor- und Nachteilen nahe gebracht. Ferner werden Verfahren hinsichtlich Produkt- und Investitionscontrolling sowie Spartencontrolling vorgestellt.</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Produktions-/Innovationscontrolling
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Gruppenarbeit, Simulationsübungen, Fallstudien, Präsentationen, Praxisspiele
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Zwei Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–

<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 2 SWS Ü (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	4 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Jochen Deiwiks
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Dr. Jochen Deiwiks
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	–

**Projektarbeit Mess- und Automatisierungstechnik (Master)**
**Measurement and control project (Master)**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Projektarbeit Mess- und Automatisierungstechnik (Master)
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden haben an Hand ihrer Projektaufgabe die Anforderungen wissenschaftsnaher Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Mess- und Automatisierungstechnik kennengelernt. Dazu haben sich die Studierenden Arbeitsmethoden und ein Vorgehensmodell zur Lösung der Aufgabe angeeignet, das auch auf andere Problemstellungen übertragbar ist. Des Weiteren haben die Studierenden wissenschaftliche Grundkenntnisse in Ihrem Themengebiet erworben.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	PrM 2 oder 4 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösung mess- und automatisierungstechnischer Teilaufgaben insbesondere im Zusammenhang mit Entwurf, Auslegung, Konstruktion, Aufbau, Inbetriebnahme, Test von experimentellen Laboraufbauten oder Teilsystemen</li> <li>• Entwurf, Auslegung, Test und Fallstudienherstellung simulierter Systeme</li> <li>• Die konkreten Themen / Aufgabenstellungen werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Projektarbeit Mess- und Automatisierungstechnik (Master)
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	angeleitete Lösung einer Projektaufgabe im kleinen Projektteam oder durch Einzelbearbeiter
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Semester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Je nach zu bearbeitendem Einzelthema: Grundkenntnisse Regelungstechnik, Sensorik/Messtechnik, Konstruktionstechnik oder/und EDV-Kenntnisse.  Die Aufgabenstellung wird in der Abhängigkeit des Fachsemesterstatus/Kenntnisstand des Bearbeiters definiert.
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 oder 4 SWS PrM (30 oder 60 Std.) Selbststudium 60–120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	–

<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Ausarbeitung und Präsentation (falls 6 Credits)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 oder 6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Andreas Kroll
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Andreas Kroll und Mitarbeiter
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wissenschaftliche Literatur</li> <li>• Rechnerwerkzeuge wie Matlab/Simulink, LabView oder Python</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Wird in der Veranstaltung aufgabenbezogen bekannt gegeben.

## Projektmanagement 1: Einführung und Grundlagen

### Project Management 1: Introduction and Basics

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Projektmanagement in der Digitalen Transformation
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz; Wahlpflichtmodul (Integration: Produktionstechnik und Arbeitswissenschaft / Mensch-Organisation-Technik)
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die Studierenden kennen wesentliche Grundelemente des Projektmanagements (PM). Sie haben Kenntnis von der Bedeutung und dem Wert des PM im Arbeitsleben und bei der Bewältigung von Fachaufgaben.</p> <p>Die Studierenden kennen und verstehen grundlegende Begriffe im Themenbereich, verschiedene Arten und Aufbauorganisationsformen von Projekten, Abläufen und die wesentlichen Prozesse im Projektmanagement.</p> <p>Die Studierenden können Projektmanagementkenntnisse auf die Organisation, Durchführung und Steuerung von Projekten anwenden.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS Ü + HÜ
<b>Lehrinhalte</b>	In der Lehrveranstaltung (LV) werden wichtige Grundlagen des PM vermittelt. Dazu gehören neben wesentlichen Begriffsdefinitionen die Projektvoraussetzungen sowie die Projektziele. Darauf aufbauend werden Grundkenntnisse in Projektorganisation, Projektstrukturierung und zum Projektumfeld vermittelt. Schließlich werden die Grundlagen wesentlicher Elemente der Projektsteuerung, wie Termin- und Kostenplanung, Risikomanagement und Controlling eingeführt. Im Rahmen der Vorlesung werden auch einige Übungen mit den Studierenden durchgeführt. In Teil I wird über alle wichtigen Elemente des PM eine Einführung vermittelt.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Projektmanagement 1: Einführung und Grundlagen
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen M. Sc. Elektrotechnik M. Sc. Informatik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 2 Ü (Einzeltermine, insg.; 10 Std.) Selbststudium 50 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Aktive Teilnahme in den Übungen (Gruppenarbeit, Abgabe und Überprüfung der Ergebnisse inklusive mündliche Ergebnispräsentation)
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Teilnahme an den Übungen
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 60 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Timo Braun
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Dr. Timo Braun und wissenschaftliche Mitarbeiter
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaktive Vorlesung; Folien (Powerpoint, Projektor)</li> <li>• Labor- und Hörsaalübung</li> <li>• Kursbegleitende Lektüre ausgewählter Lehrbücher (siehe Literatur) und wissenschaftlicher Fachaufsätze (die im Semesterverlauf bereitgestellt werden)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bea, F., Scheurer, S., Hesselmann, S. 2020. Projektmanagement. 3. Auflage. UVK-Verlag: München.</li> <li>• Braun, T., Müller-Seitz, G. 2023. Digitale Transformation: Wandel durch Projekte. Vahlen: München.</li> <li>• Braun, T., Sydow, J. 2019. Projektmanagement und temporäres Organisieren. Kohlhammer: Stuttgart.</li> <li>• Timinger, H. 2017. Modernes Projektmanagement: Mit traditionellem, agilem und hybridem Vorgehen zum Erfolg. Wiley: Weinheim.</li> </ul>

## Projektmanagement 2: Digitaler Wandel durch Projekte

### Project Management 2: Digital Transformation through Projects

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Projektmanagement in der Digitalen Transformation
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz; Wahlpflicht (Integration: Produktionstechnik und Arbeitswissenschaft / Mensch-Organisation-Technik)
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden kennen die Aufgaben und Kompetenzen von Projektleitern/innen. Sie können wesentliche Strukturen und Abläufe der Projektplanung, -steuerung und -kontrolle beschreiben. Die Studierenden können unterschiedliche Formen der Projektaufbauorganisation beschreiben, miteinander vergleichen und in Abhängigkeit bestimmter Situationen eine geeignete auswählen. Sie beherrschen effektive Instrumente des Projektänderungs-, -risiko- und -stakeholdermanagements, können deren Vor- und Nachteile abwägen und situationsabhängig Tools und Konzepte in Anwendung bringen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS + Ü (Einzeltermine)
<b>Lehrinhalte</b>	In der Lehrveranstaltung werden wichtige Grundlagen des Projektmanagements vermittelt. Der Lehrstoff hinsichtlich der Kernprozesse des Projektmanagements (Projektplanung, -controlling und -steuerung) sowie hinsichtlich Projektaufbauorganisation aus PM I wird vertieft und erweitert. Weitere Schwerpunkte liegen in der strategischen Positionierung und Implementierung von Projekten, der Mobilisierung und Führung der am Projekt beteiligten Personen und Organisationen, sowie der Gestaltung von organisationalem und technologischem Wandel mithilfe von Projekten. Im Rahmen der Vorlesung werden auch einige Übungen mit den Studierenden durchgeführt.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Projektmanagement 2: Digitaler Wandel durch Projekte
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen M. Sc. Elektrotechnik M. Sc. Informatik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch



<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Vorherige Teilnahme am Modul „Projektmanagement 1: Einführung und Grundlagen“ wird empfohlen.
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) + Ü (Einzeltermine, insg. 10 Std.) Selbststudium 50 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Aktive Teilnahme (nachgewiesen durch Gruppenarbeit, Abgabe und Überprüfung der Ergebnisse inklusive mündliche Ergebnispräsentation)
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Teilnahme an den Übungen
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 60 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Timo Braun
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Dr. Timo Braun und wissenschaftliche Mitarbeiter
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaktive Vorlesung; Folien (Powerpoint, Projektor)</li> <li>• Labor- und Hörsaalübung</li> <li>• Kursbegleitende Lektüre ausgewählter Lehrbücher (siehe Literatur) und wissenschaftlicher Fachaufsätze (die im Semesterverlauf bereitgestellt werden)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bea, F., Scheurer, S., Hesselmann, S. 2020. Projektmanagement. 3. Auflage. UVK-Verlag: München.</li> <li>• Braun, T., Müller-Seitz, G. 2023. Digitale Transformation: Wandel durch Projekte. Vahlen: München.</li> <li>• Braun, T., Sydow, J. 2019. Projektmanagement und temporäres Organisieren. Kohlhammer: Stuttgart.</li> <li>• Timinger, H. 2017. Modernes Projektmanagement: Mit traditionellem, agilem und hybridem Vorgehen zum Erfolg. Wiley: Weinheim.</li> </ul>

## Prozessmanagement 1

### Process Management 1

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Prozessmanagement 1
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul / Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Kenntnisse: Grundverständnis der modernen Strategien und Methoden zur Prozessgestaltung und -optimierung im Unternehmen
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>In der Veranstaltung werden die relevanten Strategien und Methoden zum Prozessmanagement behandelt.</p> <p>Dazu gehören Themen wie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessbeschreibung;</li> <li>• Prozessanalyse;</li> <li>• Prozessgestaltung;</li> <li>• Prozessbewertung/Prozesskennzahlen;</li> <li>• Prozesssimulation;</li> <li>• Prozessintegration;</li> <li>• Change Management / Organisationsentwicklung.</li> </ul> <p>Dabei wird auf die Inhalte und die zu erzielenden Ergebnisse eingegangen. Weiterhin wird die Bedeutung der einzelnen Strategien und Methoden für den Unternehmenserfolg aufgezeigt. Insbesondere geht es um das Kennenlernen von Zielen, Vorgehen und Nutzen bei deren Anwendung.</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Prozessmanagement 1
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>B. Sc. Maschinenbau</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlüsselkompetenz</li> <li>• Wahlpflichtmodul</li> </ul> <p>M. Sc. Maschinenbau</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlüsselkompetenz</li> <li>• Wahlpflichtmodul</li> </ul> <p>B. Sc./MSc. Wirtschaftsingenieurwesen</p>
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<p>2 SWS VL (30 Std.)</p> <p>Selbststudium 60 Std.</p>

<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 60 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Robert Refflinghaus
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Robert Refflinghaus
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folienvortrag</li> <li>• Skript (ergänzend)</li> <li>• Office-Tools</li> <li>• Flipcharts</li> <li>• Metaplantafeln</li> <li>• MindMap</li> <li>• Prozessmodellierungswerkzeuge</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

## Prozessmanagement 1 Übung

### Process Management – Exercise

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Prozessmanagement 1 Übung
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul / Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Kenntnisse: Grundverständnis der modernen Strategien und Methoden zur Prozessgestaltung und -optimierung im Unternehmens</p> <p>Fertigkeiten: selbständiger Einsatz von modernen Prozessmanagement-Methoden anhand von computergestützten Instrumenten und Werkzeugen</p> <p>Kompetenz: interdisziplinäres Arbeiten in Kleingruppen, Anwendung von Methoden auf praktische Probleme</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Ü 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>In der Veranstaltung werden die relevanten Strategien und Methoden zum Prozessmanagement behandelt.</p> <p>Dazu gehören Themen wie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessbeschreibung;</li> <li>• Prozessanalyse;</li> <li>• Prozessgestaltung;</li> <li>• Prozessbewertung/Prozesskennzahlen;</li> <li>• Prozesssimulation;</li> <li>• Prozessintegration;</li> <li>• Change Management / Organisationsentwicklung.</li> </ul> <p>Dabei wird auf die Inhalte und die zu erzielenden Ergebnisse eingegangen. Weiterhin wird die Bedeutung der einzelnen Strategien und Methoden für den Unternehmenserfolg aufgezeigt. Insbesondere geht es um das Kennenlernen von Zielen, Vorgehen und Nutzen bei deren Anwendung.</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Prozessmanagement 1 Übung
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Übungen, Gruppenarbeit, Projektarbeit, Rechnerübungen, Gruppendiskussionen, Fallstudien
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau B. Sc./MSc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Prozessmanagement-Vorlesung
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Die Teilnehmerzahl ist auf 25 beschränkt.

<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS Ü (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Bewertung von Übungsaufgaben, die in Kleingruppen bearbeitet werden
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Robert Refflinghaus
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Robert Refflinghaus
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folienvortrag</li> <li>• Skript (ergänzend)</li> <li>• Office-Tools</li> <li>• Flipcharts</li> <li>• Metaplantafeln</li> <li>• MindMap</li> <li>• Prozessmodellierungswerkzeuge</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

## Prozessmanagement 2

### Process Management 2

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Prozessmanagement 2
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul / Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Studierende wissen von vertiefenden Methoden zum Prozessmanagement. Sie sind in der Lage, die einzelnen Schritte zur Prozessoptimierung zu identifizieren und kennen Methoden, um diese umzusetzen. Die Vor- und Nachteile der einzelnen Methoden sind den Studierenden bekannt und können eingeschätzt werden.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	In der Veranstaltung werden vertiefend Strategien und Methoden zum Prozessmanagement behandelt. Dies umfasst aktuelle Managementmethoden (z.B. agiles Prozessmanagement, Systemdenken), Prozessdokumentation, Prozessgestaltung und Prozessvalidierung. Weiterhin werden Optimierungsmethoden in der Fertigung und die Umsetzung von Prozessveränderungen behandelt. Behandelte Themen sind u.a. agiles Prozessmanagement, Systemdenken, Prozesssimulation, Shopfloormanagement, Lean Change, Wertstromdesign, Rüstop Optimierung. Weiterhin wird die Bedeutung der einzelnen Strategien und Methoden für den Unternehmenserfolg aufgezeigt. Insbesondere geht es um das Kennenlernen von Zielen, Vorgehen und Nutzen bei deren Anwendung.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Prozessmanagement 2
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlüsselkompetenz</li> <li>• Wahlpflichtmodul</li> </ul> M. Sc. Maschinenbau <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlüsselkompetenz</li> <li>• Wahlpflichtmodul</li> </ul> B. Sc./MSc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Prozessmanagement 1
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (22,5 Std.) Selbststudium 30 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–

<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 7 Absatz 7 und 8
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 60 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Robert Refflinghaus
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Robert Refflinghaus
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Folienvortrag; Script (ergänzend); Office-Tools; Flipcharts, Metaplantafeln, MindMap; Prozessmodellierungswerkzeuge</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

## Prozessmanagement 2 Übung

### Process Management 2 – Exercise

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Prozessmanagement 2 Übung
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul / Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Lernergebnis: Erarbeitung einer ergebnisoffenen Lösung zur Optimierung eines Fertigungsprozesses. Fertigkeiten: Selbstständige Aufnahme, Analyse, Modellierung und Optimierung von Prozessen unter Einsatz von modernen Prozessmanagement Werkzeugen Kompetenz: interdisziplinäres Arbeiten in Kleingruppen, Anwendung von Methoden auf praktische Probleme, Ergebnispräsentation
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Ü 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	In der Veranstaltung werden die theoretischen Grundlagen aus der Vorlesung anhand eines Prozessoptimierungsprojekts für eine modellhafte Montagelinie praxisnah vertieft. Hierzu ist sowohl eine Aufnahme und Modellierung als auch eine Analyse und Optimierung der betrachteten Montagelinie durchzuführen. Die Ergebnisse sollen aufbereitet und vor den anderen Teilnehmenden präsentiert werden.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Prozessmanagement 2 Übung
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Gruppenarbeit, Projektarbeit, Gruppendiskussionen, Fallstudien, Experimente, Präsentation
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau B. Sc./MSc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Vorlesung Prozessmanagement
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Die Teilnehmerzahl ist auf 25 beschränkt.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS Ü (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 7 Absatz 7 und 8
<b>Prüfungsleistung</b>	Bewertung von Übungsaufgaben, die in Kleingruppen bearbeitet werden.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits



<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Robert Refflinghaus
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Robert Refflinghaus
<b>Medienformen</b>	Folienvortrag; Script; Office-Tools; Flipcharts, Metaplantafeln, MindMap; Prozessmodellierungswerkzeuge
<b>Literatur</b>	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

## Qualitätssicherung in der Kunststoffverarbeitung

### Quality Assurance in Plastics Processing

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Qualitätssicherung in der Kunststoffverarbeitung
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Es werden Kenntnisse über die Einflussfaktoren auf die Qualität von Kunststoffteilen während des Herstellprozesses (Schwerpunkt Spritzgießen/Serienfertigung) vermittelt und die Methoden zur Qualitätsoptimierung und Qualitätssicherung dargestellt. Die Vorlesung soll die Studenten in die Lage versetzen, einen Kunststoffverarbeitungsprozess systematisch analysieren und optimieren zu können.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung/ Problemstellung</li> <li>• Einflüsse auf den Verarbeitungsprozess (Maschine, Rohstoff, Peripherie etc.)</li> <li>• Methoden der Prozessoptimierung und der prozessnahen Qualitätssicherung im Kunststoffverarbeitungsbetrieb</li> <li>• Kunststoffprüfmethode für Rohstoffe (Wareneingangsprüfung und prozessbegleitende Rohstoffprüfung)</li> <li>• Fallbeispiele für Problemanalyse und Prozessoptimierung</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Qualitätssicherung in der Kunststoffverarbeitung
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Fertigungstechnik 3
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 60 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Hans-Peter Heim
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Hans-Peter Heim
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation mit PowerPoint</li> <li>• Tafel</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Relevante Literatur wird zur Verfügung gestellt.

## Qualitätssicherung in der Kunststoffverarbeitung – Praktikum

### Quality Assurance in Plastics Processing – Practical Training

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Qualitätssicherung in der Kunststoffverarbeitung – Praktikum
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden haben praktische Kenntnisse von den Einflussfaktoren auf die Qualität von Kunststoffteilen und kennen die Methoden zur Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung. Einige der üblichen in der betrieblichen Praxis angewendeten Kunststoffprüfverfahren und Optimierungsmethoden haben sie sich durch praktische Arbeit angeeignet.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Pr 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rohstoffprüfverfahren</li> <li>• Wareneingangsprüfung</li> <li>• Prozessoptimierung mit statistischer Versuchsmethodik</li> <li>• Reproduzierbarkeit von Prüfmitteln</li> <li>• Zeitstudien für Kunststoffteile</li> <li>• aktuelle Problemstellungen aus den Laborbereichen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Qualitätssicherung in der Kunststoffverarbeitung – Praktikum
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Praktische Versuche
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Grundlagen der Kunststoffverarbeitung wird für das Verständnis vorausgesetzt (kann aber auch eigenständig erarbeitet werden) Besuch der Vorlesung Qualitätssicherung in der Kunststoffverarbeitung oder Werkstoffkunde der Kunststoffe ist von Vorteil.
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	1 SWS Pr (15 Std.) Selbststudium 45 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	2 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Hans-Peter Heim

<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Hans-Peter Heim
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	Literaturliste wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

## Rationelle Energienutzung in Gebäuden

### Rational Energy Use

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Rationelle Energienutzung in Gebäuden
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Grundlagen der Bauphysik und TGA: Studierende verfügen über Kenntnisse von Grundlagen der thermisch/hygrischen und energetischen Bauphysik sowie der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA). Die Inhalte der Veranstaltungen bilden die Basis im Hinblick auf die Fähigkeit der Studierenden, physikalische und technische Aspekte im Bereich der Rationellen Energienutzung anwenden und bewerten zu können.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 4 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	Grundlagen der Bauphysik und TGA: Bauphysik: Physikalische Grundlagen; Thermische Behaglichkeit und Raumluftqualität; Stationärer Wärmedurchgang durch Bauteile; Instationäre Temperaturverteilung in Bauteilen; Einfluss der Wärmespeicherefähigkeit auf sommerliches und winterliches Wärmeverhalten; Wirkung der Sonneneinstrahlung; Kennzeichnung der Außenlufttemperatur; Überschlägige Energiebedarfsberechnung infolge Transmission; Tageslichtversorgung; Wärmeschutztechnische Vorschriften (Mindestwärmeschutz, Energieeinsparverordnung); Feuchteschutztechnische Anforderungen an Bauteile.  Technische Gebäudeausrüstung (TGA): Wärmeerzeugung, Wärmeverteilung, Raumwärmeübergabe, Rohrnetzberechnung, Heizungsumwälzpumpen, Wasserversorgung, Speichertechnik, Lüftungstechnik: natürliche Lüftung, mechanische Lüftung, Wärmerückgewinnung, überschlägige Dimensionierung von Luftmengen und Kanaldurchmessern, Systeme im Wohnbau und Nichtwohnungsbau, Kunstlichtsysteme; Energetische Bewertung der Systeme.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Rationelle Energienutzung in Gebäuden
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung und integrierte Übungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz B. Sc./M. Sc. Bauingenieurwesen und Umweltingenieurwesen B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Grundlagen der Physik und Mathematik
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	4 SWS VL (60 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	praktische Bearbeitung von Übungsaufgaben
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 06
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Anton Maas
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Anton Maas Prof. Jens Knissel
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PowerPoint-Präsentationen</li> <li>• Skript</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Literatur Bauphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P. Häupl, M. Homann, C. Kölzow, O. Riese, A. Maas, G. Höfker, C. Nocke, W. Willems (Hrsg.): Lehrbuch der Bauphysik : Schall – Wärme – Feuchte – Licht – Brand – Klima. Wiesbaden : Springer, Vieweg, 2013.</li> <li>• Gertis; Mehra; Veres; Kießl: Bauphysikalische Aufgabensammlung mit Lösungen. Wiesbaden : Vieweg+Teubner, 2008.</li> <li>• Lohmeyer, G.; Post, M.; Bergmann, H.: Praktische Bauphysik. Wiesbaden : Vieweg+Teubner, 2008.</li> <li>• Hauser, G.; Stiegel, H.: Wärmebrücken-Atlas für den Mauerwerksbau. 3. durchgesehene Auflage Wiesbaden : Bauverlag, 1996.</li> <li>• Hauser, G.; Stiegel, H.: Wärmebrücken-Atlas für den Holzbau. Wiesbaden : Bauverlag, 1992.</li> <li>• David, R.: heizen, kühlen, belüften und beleuchten. Stuttgart : Fraunhofer-IRB-Verl., 2006.</li> <li>• Schramek, E.-R.; Recknagel, H.; Sprenger, E.: Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik. München: Oldenbourg, 2006.</li> <li>• Fouad, Nabil A. (Hrsg.): Bauphysik-Kalender. Berlin: Ernst und Sohn Verlag (jährlich).</li> <li>• Schneider, K.J.: Bautabellen für Ingenieure: mit Berechnungshinweisen und Beispielen. Düsseldorf : Werner-Verlag, 2008.</li> <li>• Dobrinski; Krakau; Vogel: Physik für Ingenieure. Wiesbaden: Vieweg-Teubner, 2007.</li> <li>• Willems, W.M.; Schild, K.; Dinter, S.; Stricker, D.: Formeln und Tabellen Bauphysik : Wärmeschutz – Feuchteschutz – Klima – Akustik – Brandschutz. Wiesbaden : Vieweg+Teubner, 2007.</li> </ul> <p>Literatur TGA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esdorn, Horst (Hrsg.): Rietschel Raumklimatechnik. Band 1 Grundlagen. 16. Aufl. Berlin: Springer, 2008</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fitzner, Klaus (Hrsg.): Rietschel Raumklimatechnik. Band 2 Raumluft- und Raumkühltechnik. 16. Aufl. Berlin: Springer, 2008</li> <li>• Fitzner, Klaus (Hrsg.): Rietschel Raumklimatechnik. Band 3 Raumheiztechnik. 16. Aufl. Berlin: Springer, 2005</li> <li>• Bartenbach, Christian; Wittig, W.: Handbuch der Lichtgestaltung. Lichttechnische und wahrnehmungspsychologische Grundlagen. Berlin: Springer, 2009</li> <li>• David, Ruth. et al.: Heizen, Kühlen, Belüften &amp; Beleuchten. Bilanzierungsgrundlagen zur DIN V 18599. 2. Aufl. Stuttgart: Fraunhofer IRB, 2009</li> <li>• Pistohl: Handbuch der Gebäudetechnik – Band 1 und 2; Werner Verlag; Köln, 2009</li> <li>• Krimmling, Preuß, Deutschmann, Renner: Atlas Gebäudetechnik; Rudolf Müller Verlag; Köln, 2008</li> <li>• Daniels, Klaus: Gebäudetechnik – ein Leitfaden für Architekten und Ingenieure; Oldenbourg Industrieverlag; München, 1999</li> <li>• Theiß Eric: Rationelle Energieanwendung in der Gebäudetechnik; Fraunhofer IRB-Verlag; Stuttgart, 2012</li> <li>• Fitzner, Klaus (Hrsg.): Rietschel Raumklimatechnik. Band 4 Physik des Gebäudes. 16. Aufl. Berlin: Springer, 2013</li> <li>• Hartmann, Frank: Lüftungskonzepte. Erstellung – Kosten – Projektbeispiele. WEKA MEDIA, Kissing, 2014</li> </ul>
--	---



**Regelung zyklischer Prozesse in der Fahrzeugtechnik**
**Control of cyclic processes in vehicle technology**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Regelung zyklischer Prozesse in der Fahrzeugtechnik
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Der/die Lernende kennt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unterschiedliche Architekturen von typischen fahrzeugtechnischen Regelungsaufgaben,</li> <li>• Methoden zur Auslegung stabiler Regelkreise für zyklische Problemstellungen (wie z. B. im Verbrennungsmotor).</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS Ü 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>In der Fahrzeugtechnik existieren – z. B. verursacht durch den sich periodisch wiederholenden Verbrennungsvorgang – zyklische Problemstellungen für den Entwickler. Hierfür haben sich unterschiedliche Regelungsverfahren bewährt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repetitive Control (Laufruheregelung)</li> <li>• Iterative Learning Control,</li> <li>• Magnitude/Phase Control (Komponentenprüfstände)</li> <li>• State Observers for Periodic Signals (Erkennung von Verbrennungsaussetzern)</li> <li>• Model Predictive Control (Unterdrückung von Antriebsstrangschwingungen)</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Regelung zyklischer Prozesse in der Fahrzeugtechnik
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übungen, Simulationsübungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Mess- und Regelungstechnik Zustandsraummethoden und Mehrgrößensysteme
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 2 SWS Ü (30 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Studienleistungen werden vom jeweiligen Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt.
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4

<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min. Bei entsprechender Ankündigung durch den Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung können Teilleistungen der abschließenden Prüfung in vorgezogenen lehrveranstaltungsbegleitenden Leistungen erbracht werden.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Michael Fister
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr.-Ing. Christian Spieker
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafel</li> <li>• Beamer</li> <li>• Simulationsrechner</li> <li>• Skript</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jan Lunze, „Regelungstechnik 1 &amp; 2“ Springer, 10. 2014;</li> <li>• U. Kiencke, „Automotive Control Systems“ Springer, 2005;</li> <li>• K. Reif, „Dieselmotor-Management im Überblick“ Springer, 2014</li> </ul>

**Regelungstechnik: Zustandsraummethoden und Mehrgrößensysteme**
**Control theory: State space methods and multivariable systems**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Regelungstechnik: Zustandsraummethoden und Mehrgrößensysteme
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die Studierenden beherrschen systemtheoretische Konzepte aus dem Gebiet der linearen Zustandsraummethoden für zeitkontinuierliche Ein- und Mehrgrößensysteme. Studierende können Beobachter, Polvorgaberegler und optimale Regler auslegen.</p> <p>Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über die entsprechenden Methoden und Konzepte zeitdiskreter Systeme und Regler erworben.</p> <p>Die Studierenden haben sich die Grundlagen linearer modellprädiktiver Regler angeeignet.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 3 SWS Ü/P 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsraumdarstellung von Ein- und Mehrgrößensystemen</li> <li>• Verhalten von Ein- und Mehrgrößensystemen</li> <li>• Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit</li> <li>• Reglerentwurf durch Polvorgabe</li> <li>• Beobachterentwurf</li> <li>• Optimale Regelung</li> <li>• Eingangs-Ausgangs-Entkopplung</li> <li>• Zeitdiskrete Systeme und Regelung</li> <li>• Beschreibung &amp; Analyse zeitdiskreter Systeme im Zeit- und Frequenzbereich</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Regelungstechnik: Zustandsraummethoden und Mehrgrößensysteme
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Frontalunterricht, Tafelübungen, Rechnerübungen/Labore
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einführung in die Mess- und Regelungstechnik
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–

<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	3 SWS VL (45 Std.) 1 SWS Ü/P (15 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 7 Absatz 7 und 8
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 120 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Andreas Kroll
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Andreas Kroll, Dr. Hanns-Jakob Sommer und Mitarbeitende
<b>Medienformen</b>	Folien/Beamer, Lehrbücher, Web-Portal zum Kurs mit Folien (PDF) und Zusatzinformationen zum Download, Tafel; sowie: Experimentalaufbauten, Computersimulationen und Skript
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Lunze: Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen. Berlin: Springer, 12. Auflage, 2020.</li> <li>• J. Lunze: Regelungstechnik 2: Systemtheoretische Grundlagen, Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung. Berlin: Springer, 10. Auflage, 2020.</li> <li>• J.M. Maciejowski: Predictive Control with Constraints, Prentice Hall, 2002.</li> </ul>

## Research Methods and Analytics in Project Studies

### Research Methods and Analytics in Project Studies

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Research Methods and Analytics in Project Studies
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht (Produktionstechnik und Arbeitswissenschaft / Mensch-Organisation-Technik)
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden kennen verschiedene qualitative, quantitative und kombinierte Methoden der Datenerhebung und -analyse im Projektkontext. Sie können situationsabhängig die geeignete Methode auswählen und begründen sowie diese selbstständig anwenden. Die Studierenden können Primärquellen würdigen und die Belastbarkeit von projektbezogenen Forschungsergebnissen kritisch reflektieren.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Seminar 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Neben fachlichen Kenntnissen sind im Projektmanagement analytische Fähigkeiten im Zusammenhang mit der Erfassung und Auswertung von Daten unentbehrlich. Diese Fähigkeiten spielen zudem eine wichtige Rolle bei der Erstellung von Abschlussarbeiten. Das Seminar hat daher folgenden methodischen Fokus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über wissenschaftliche Methoden der Datenerhebung und -analyse im Bereich des Projektmanagements</li> <li>• Unterschiedliche Arten von Daten und Quellen sowie deren Qualität und Würdigung</li> <li>• Verschiedene Verfahren der qualitativen und quantitativen Sozialforschung</li> <li>• Datentriangulation und Fallstudienansatz</li> <li>• Mixed-Method-Ansätze</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Research Methods and Analytics in Project Studies
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Seminarvorträge, Gruppenarbeit, Präsentationen, Übungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau Offen für Studierende anderer Fachbereiche, soweit der jeweilige Studiengang eine Einbringung des Fachs im Wahlbereich zulässt.
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	englisch (Regelfall), deutsch (nach Ankündigung)
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Es wird empfohlen, zuvor weitere Module des Fachgebiets „Projektmanagement in der Digitalen Transformation“ zu belegen.
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich,
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS (30 Std.) Selbststudium 60 Std.

<b>Studienleistungen</b>	Aktive Teilnahme (Beteiligung an Gruppenarbeiten und –diskussionen sowie Diskussionsbeiträge während der Lehrveranstaltung oder Sitzungsmoderation)
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	–
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Ausarbeitung (Projektarbeit: 20–30 Seiten), gekoppelt mit Vortrag/Präsentation (15 Minuten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Timo Braun
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Dr. Timo Braun und wissenschaftliche Mitarbeiter
<b>Medienformen</b>	Folien (Powerpoint, Projektor) PC Labor
<b>Literatur</b>	<p>Field, A. 2018. Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics. 5. Auflage. Sage Publishing: Thousand Oaks.</p> <p>Müller-Seitz, G., Braun, T. 2013. Erfolgreich Abschlussarbeiten verfassen – Im Studium der BWL und VWL. Pearson: München.</p> <p>Schnell, R.; Hill, P; Esser, E. 2018: Methoden der empirischen Sozialforschung. 11. Auflage. Oldenburg: München.</p> <p>Yin, R. 2017: Case Study Research and Applications: Design and Methods. 6. Auflage. Sage Publishing: Thousand Oaks.</p> <p>Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>

## Schweißtechnik 1

### Welding Technology 1

<b>Nummer/Code</b>	<Modulnummer> Derzeit nicht verfügbar/verpflichtend
<b>Modulname</b>	Schweißtechnik 1
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Kenntnisse: Die Studierenden kennen die wichtigsten Schmelz- und Pressschweißverfahren, deren Besonderheiten und üblichen Anwendungsgebiete hinsichtlich Fügeteilgeometrie und Werkstoff. Kompetenzen: Die Studierenden können durch interdisziplinäre Anwendung der fertigungstechnischen, werkstofftechnischen und wirtschaftlichen Aspekte der Schweißtechnik ihnen gestellte Aufgaben in der Fügetechnik lösen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsätzliche Bemerkungen</li> <li>• Schmelzschweißverfahren</li> <li>• Übersicht, Grundsätzliches zum Schweißvorgang, Gießschweißen, Aluminothermisches Schweißen, Gasschmelzschweißen, Lichtbogenschweißen, Metall-Lichtbogenschweißen: z. B.: LBH, Schweißen mit verdecktem Lichtbogen: z. B. Unter-Pulver, UP, Schutzgasschweißen, z. B. WIG; WP; MIG; MAG, Elektro-Gasschweißen, Widerstandsschmelzschweißen: Elektro-Schlacke-Schweißen, Elektronenstrahlschweißen, Laserstrahlschweißen</li> <li>• Pressschweißverfahren</li> <li>• Widerstandspressschweißen, Lichtbogenpressschweißen, Reibschweißen, Diffusionsschweißen, Kaltpressschweißen, Ultraschallschweißen, Explosionsschweißen</li> <li>• Thermische Trennverfahren</li> <li>• Trennen durch örtliches Durchschmelzen, Brennschneiden</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Schweißtechnik 1
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.

<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 7 Absatz 7 und 8
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Stefan Böhm
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Stefan Böhm
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	–



## Schweißtechnik 2

### Welding Technology 2

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Schweißtechnik 2
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Kenntnisse: Die Studierenden können den Einfluss des Schweißens auf den Werkstoffzustand, die Ausbildung von Eigenspannungen und den Verzug einschätzen und bewerten. Sie kennen schweißtechnische Besonderheiten bei statischer oder dynamischer Beanspruchung von Schweißkonstruktionen.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden können durch interdisziplinäre Anwendung der fertigungstechnischen, werkstofftechnischen und wirtschaftlichen Aspekte der Schweißtechnik das Bauteilverhalten beschreiben und optimieren.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick ausgesuchter Stähle unter schweißtechnischen Gesichtspunkten, ausgewählte allgemeine metallkundliche Fragestellungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Baustähle:</li> <li>• Gefügezonen nach dem Schweißen Härteänderungen beim Schweißen Schweißseignung der Werkstoffe Schweißmöglichkeit, Schweißsicherheit, Schweißbarkeit</li> <li>• Schweißbare Betonstähle</li> <li>• Feinkornbaustähle</li> <li>• Niedriglegierte Stähle</li> <li>• Hochlegierte Stähle</li> </ul> </li> <li>• Schweißseignungen und Verzug <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entstehung von Schweißseignungen</li> <li>• Auswirkungen von Schweißseignungen</li> <li>• Schweißbedingte Maß- und Formänderungen</li> <li>• Vorbeugende fertigungstechnische und konstruktive Maßnahmen gegen Verzug bzw. große Schweiß-Zug-Eigenspannungen, Schweißfolgeplan</li> <li>• Nachbehandlungsverfahren gegen Verzug bzw. große Schweiß-Zug-Eigenspannungen</li> </ul> </li> <li>• Statische Beanspruchung von Schweißverbindungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nennspannungsnachweis</li> <li>• Festigkeitsnachweis; zulässige Spannungen</li> </ul> </li> <li>• Schwingbeanspruchung von Schweißverbindungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Typische Brucharten</li> <li>• Schwingfestigkeit geschweißter Verbindungen</li> <li>• Zulässige Spannungen bei Schwingbeanspruchung</li> <li>• Konstruktive, Festigkeits- und Werkstoffeinflüsse auf die Schwingfestigkeit</li> <li>• Maßnahmen zur Verbesserung der Schwingfestigkeit von Schweißverbindungen</li> </ul> </li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Schweißtechnik 2

<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Schweißtechnik 1
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Thomas Niendorf
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr.-Ing. Django Baunack
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	–

## Seminar Automatisierung

### Seminar Automation

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Seminar Automatisierung
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden haben die Fähigkeiten erlangt, aktuelle wissenschaftlich-technische Fragestellungen aus dem Bereich Automatisierung zu erarbeiten, vorzutragen und zu diskutieren. In den erarbeiteten Einzelthemen sind spezielle Kenntnisse angeeignet worden. Die Studierenden verfügen über Kenntnisse und Erfahrungen bzgl. der Präsentation eines selbsterarbeiteten Themas.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	S 4 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung der aktuellen Themen</li> <li>• Einführung in das Wissenschaftliche Arbeiten</li> <li>• Informationsrecherche und Auswertung</li> <li>• Datenbankgestützte Literaturverwaltung und Zitierunterstützung mit Citavi</li> <li>• Inhaltliche Gliederung und visuelle Gestaltung einer Präsentation</li> <li>• Tipps zur Vortragstechnik</li> <li>• Selbstständige Erarbeitung der Seminarthemen</li> <li>• Präsentation und Diskussion der Seminarthemen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Seminar Automatisierung
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Projektarbeit, Seminar, Präsentationen, Vorträge
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen Diplom Produkt-Design Interdisziplinäres Ergänzungsstudium Innovationsmanagement
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Semester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Mensch-Maschine-Systeme 1 und/oder 2 oder Arbeitswissenschaft
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	4 SWS S (60 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Seminarvortrag oder Hausarbeit

<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Ludger Schmidt
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Ludger Schmidt
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	Wird in der Veranstaltung je nach aktuellem Themenfeld bekannt gegeben.

**Seminar für mehrphasige Systeme und Transportprozesse**
**Seminar of multiphase systems and transport phenomena**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Seminar für mehrphasige Systeme und Transportprozesse
<b>Art des Moduls</b>	Wahlmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Studierende verfügen über die Fähigkeit, mehrphasige Systeme sowie Transportprozesse zu modellieren und zu berechnen. Sie haben Kenntnisse darüber, wie ein Apparat mit mehrphasigen Fluiden ausgelegt, aufgebaut und betrieben wird. Weiterhin können Sie die geeignete Messmethodik zur Überwachung und Regelung mehrphasiger Systeme beurteilen und auswählen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	S 1 SWS Blockveranstaltung
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamische Eigenschaften mehrphasiger Systeme</li> <li>• Modellierung mehrphasiger Transportprozessen</li> <li>• Messung von thermophysikalischen- und Transportgrößen mehrphasiger Systeme</li> <li>• Auslegung und Prozessführung mehrphasiger Systeme und derer Komponenten</li> <li>• Dynamik und Keimbildung fluider Partikel</li> <li>• Einzelne Themenfelder werden durch externe Dozenten aus Industrie und Wirtschaft vertieft</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Seminar für mehrphasige Systeme und Transportprozesse
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Seminar, Präsentationen, Vorträge
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Semester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Technische Thermodynamik 1 Technische Thermodynamik 2 Wärmeübertragung 1
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich, Teilnehmerzahl auf X beschränkt
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	1 SWS S (15 Std.) Selbststudium 15–75 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht im Seminar
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Präsentation und/oder schriftliche Ausarbeitung
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	1–3 Credits, je nach studentischem Arbeitsaufwand und gewählter Prüfungsleistung

<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr.-Ing. habil. Andrea Luke
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Dr.-Ing. habil. Andrea Luke
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamer</li> <li>• Tafel</li> <li>• Wissenschaftlich-technische Literatur</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VDI - Wärmeatlas, 11.Auflage, Springer-Verlag, 2013</li> <li>• Mayinger, F.: Strömung und Wärmeübertragung in Gas-Flüssigkeits-Gemischen, Springer-Verlag, 1982</li> <li>• Stephan, K: Wärmeübergang beim Kondensieren und beim Sieden, Springer-Verlag, 1987</li> <li>• Weitere Literatur wird in der Veranstaltung je nach aktuellem Themenfeld bekannt gegeben</li> </ul>

## Seminar Umformtechniklabor

### Tutorial Forming Laboratory

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Seminar Umformtechniklabor
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die Studierenden haben erste Kenntnisse zur zielorientierten Bearbeitung umformtechnischer Fragestellungen auf experimenteller Ebene erworben. Sie verfügen über die Fähigkeit, die wichtigsten Mess- und Auswerteverfahren anzuwenden, die es erlauben, gezielt Erkenntnisse über das Prozessverhalten bei Umformprozessen zu gewinnen sowie das Wissen aus den Daten Rückschlüsse über die Zusammenhänge zwischen Prozessgestaltung und resultierenden Produkteigenschaften zu ziehen.</p> <p>Sie verfügen über ausgewiesene Kompetenzen im Bereich der teamorientierten Arbeit, der im Bereich der Fertigungs- und Werkstofftechnologie anzuwendenden Methoden sowie der Ergebnisdokumentation und -präsentation.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	S 2 SWS Pr 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Das Seminar ist in vier Themenbereiche unterteilt, die in einem engen Bezug zueinander stehen und aufeinander aufbauen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereich 1: Messung von thermischen Prozessgrößen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hier werden in einem einfachen Aufbau die Temperaturen und die Temperaturverteilung eines metallischen Bauteils über verschiedene berührungslose Verfahren (Pyrometer, Thermographiekamera) und berührende Verfahren (Thermoelemente verschiedener Ausführung, Federthermoelemente) ermittelt. Dabei sollen die verschiedenen Verfahren miteinander verglichen werden hinsichtlich Genauigkeit, Toleranzbereich, Responseverhalten, Anwendbarkeit, Fehlerquellen.</li> </ul> </li> <li>• Bereich 2: Messung von mechanischen Prozessgrößen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anhand von Zugversuchen unter verschiedenen thermischen Prozessbedingungen und Umformgeschwindigkeiten einer Stahlprobe werden die wichtigsten Methoden zur Aufnahme von mechanischen Prozessgrößen (Kraft, Weg, Spannung, Dehnung) und die Übertragung in umformtechnische Kenngrößen (Fließspannung, Umformgrad, Fließkurve) vermittelt.</li> </ul> </li> <li>• Bereich 3: Umformtechnische Modellversuche <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaltwalzversuche an Blechstreifen dienen zur Ermittlung der Prozessgrößen Walzkraft, -moment, Umformgrad, die mit berechneten Werten aus der Walztheorie verglichen werden. Dabei wird der Einfluss der Werkstoffverfestigung und der elastischen Deformation des Walzgerüsts vermittelt.</li> <li>• Napftiefziehversuche an Blechproben mit unterschiedlichen mechanischen Eigenschaften werden zur Charakterisierung der Tiefziehbarkeit durchgeführt und die wichtigsten Einflüsse (z.B. Reibung, Anisotropie, etc.) demonstriert.</li> </ul> </li> <li>• Bereich 4: Prüfung von spezifischen Werkstoff-/ Bauteileigenschaften</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Am Beispiel der Dämpfungsmessung werden spezifische Prüfmethoden vorgestellt. Über diese Messung an Stahlproben mit unterschiedlichen Festigkeiten und Mikrostrukturen wird die Korrelation zwischen Gefüge – Festigkeit – Energiedissipationsverhalten anhand der unterschiedlichen Dämpfung vermittelt.</li> </ul> <p>Begleitend wird die Vorgehensweise bei wissenschaftlichen Arbeiten, dem Auswerten von Versuchsdaten und die Dokumentation in Form von schriftlichen Ausarbeitungen erläutert.</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Seminar Umformtechniklabor
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Blockveranstaltung, Laborarbeit, praktische Arbeit, Gruppenarbeit, Präsentationen, Gruppendiskussion, Lehrgespräch
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Semester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Fertigungstechnik 2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS S (30 Std.) 2 SWS Pr (30 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Gruppenpräsentationen Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Ausarbeitung in Gruppen Bei entsprechender Ankündigung durch den Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung kann eine Teilleistung der abschließenden Prüfung in einer vorgezogenen lehrveranstaltungsbegleitenden Leistung in Form von einem schriftl. Testat à 1x15 Min. erbracht werden.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Kurt Steinhoff
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Kurt Steinhoff
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PowerPoint-Präsentationen</li> <li>schriftl. Unterlagen zum Download</li> </ul>
<b>Literatur</b>	–



**Sensorik für die Werkstoffwissenschaft**
**Sensor system for materials science**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Sensorik für die Werkstoffwissenschaft
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Kenntnisse: Den Studierenden wird ein Einblick in die Sensorik für die Werkstoffwissenschaft gegeben.</p> <p>Fertigkeiten: Die Studierenden sind in der Lage Prüfstände für neue Werkstoffanalysen aus bestehenden Sensorsystemen zu erstellen. Dazu kommt die Fertigkeit, diese Sensorsysteme im Rahmen eines Testsetups einer Messfähigkeitsanalyse zu unterziehen. So wird sichergestellt, dass das Testsetup die erforderliche Werkstoffanalyse zuverlässig umsetzen kann.</p> <p>In zwei Seminaren werden Praxisbeispiele vorgestellt und mit den Studierenden durchgeführt, die befähigen sollen, selbst einmal kleinere Messsysteme oder Testsetups planen und umsetzen zu können.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage für Werkstoffsysteme und deren Analyse neue Sensorik konzipieren zu können. Sie können diese dann im Rahmen von Schadensanalysen anwenden bzw. sie im Rahmen geeigneter Teststrategien einsetzen zu können, welche bspw. in den Modulen Versuchsplanung und Zuverlässigkeit oder Systemzuverlässigkeit im Maschinenbau bzw. Theoretische Schadensanalyse gelehrt werden.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 4 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensorik und Sensorsysteme der gängigen Setups für Werkstoffprüfung – Physik der Sensorik</li> <li>- Anforderungen an Werkstoffe im Umfeld Industrie 4.0</li> <li>- Messfähigkeitsanalyse (Verfahren MSA I bis III)</li> <li>- Aspekte der Industrie 4.0 – Sensorik für Werkstoffsysteme für bspw. Predictive Maintenance</li> <li>- Seminar 1: Evaluierung einer Messhülse zur Spannkraftverlustmessung</li> <li>- Seminar 2: dynamische Werkstoffprüfung mit Widerstandserfassung (im Vergleich zu DIC)</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Sensorik für die Werkstoffwissenschaft (SfW)
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung mit Seminar
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau / M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Mathematische Kenntnisse und Grundlagen zur Statistik; Werkstoffkunde; Technische Mechanik; Einführung in die Physik oder Grundlagen der Elektrotechnik
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	4 SWS VL (60 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min. oder mündliche Prüfung 45 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Timo Möller
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr. Timo Möller
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafelanschrieb</li> <li>• PowerPoint-Projektion</li> <li>• Planspiele</li> </ul>
<b>Literatur</b>	weiterführende Literatur im Foliensatz enthalten bzw. der Literaturliste in Moodle zu entnehmen

## Signal- und Bildverarbeitung

### Signal and image processing

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Signal- und Bildverarbeitung
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden kennen die grundlegenden Funktionen der Signal- und Bildverarbeitung. Sie können deterministische und stochastische Signale im Zeit- bzw. Orts- und Spektralbereich beschreiben und verstehen die Zusammenhänge zur digitalen Analyse und Verbesserung von Zeit- und Bildsignalen. Ferner kennen Sie Methoden zur Störunterdrückung und Identifikation gestörter linearer Systeme.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS Pr 1 SWS Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition von Zeit- und Bildsignalen und ihre analytischen Beschreibungsformen (z. B. deterministische und stochastische Signale, Energie- und Leistungssignale)</li> <li>• Strukturen und Elemente signalverarbeitender Systeme</li> <li>• Effekte und Methoden der Signal- und Bildverarbeitung im Zeit- bzw. Ortsbereich sowie im Frequenz- bzw. Ortsfrequenzbereich, z. B. Rauschen, Korrelationsfunktionen, Zeitdiskretisierung, Digitalisierung, z-Transformation, Diskrete-Fouriertransformation, FFT, Amplituden-, Phasen- und Leistungsdichtespektren, Aliasing, Filterung, Fensterung, Mittelung</li> <li>• Anwendung von Werkzeugen zur digitalen Signal- und Bildverarbeitung anhand von Rechnersimulationen zur Vertiefung der Methodenkenntnisse.</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Signal- und Bildverarbeitung
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Frontalunterricht, Tafelübungen, Rechnerübungen, Auswertung von praktischen Experimenten
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Höhere Mathematik 1–3
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 1 SWS Pr (15 Std.)

	1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 120 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Andreas Kroll
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr.-Ing. Robert Schmoll
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsfolien</li> <li>• Beamer, Tafel</li> <li>• Web-Portal zum Kurs mit Vorlesungsfolien zum Herunterladen und Zusatzinformationen (Moodle)</li> <li>• PC-Pool für praktische Übungen und Anwendungen der Signal- und Bildverarbeitungsmethoden</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Von Grünigen, D. Ch.: Digitale Signalverarbeitung. 5. Auflage, Fachbuchverlag Leipzig Hanser Verlag München, 2014</li> <li>• Ohm, J.-R., Lüke, H. D.: Signalübertragung – Grundlagen der digitalen und analogen Nachrichtenübertragungssysteme. 12. Auflage, Springer, 2014</li> <li>• Meyer, M: Signalverarbeitung; Analoge und digitale Signale, Systeme und Filter. 8. Auflage, Springer Vieweg, 2017</li> <li>• Jähne, B.: Digitale Bildverarbeitung. 7. Auflage, Springer, 2012</li> <li>• Beyerer, J., León, F. P., Frese, C.: Automatische Sichtprüfung. 2. Auflage, Springer Vieweg, 2016</li> </ul>

## Simulation innovativer Wärmeversorgungssysteme mit TRNSYS

### Simulation of Innovative Heating Systems with TRNSYS

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Simulation innovativer Wärmeversorgungssysteme mit TRNSYS
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Studierende verstehen Struktur, Konzepte, Komponenten und Oberfläche der Simulationsumgebung TRNSYS. Praktische Erfahrung erlangen Studierende durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definieren von Projekten mit Schwerpunkt auf Projektstrukturierung und Planung</li> <li>• bearbeiten eines Simulationsprojektes (Fehleranalyse)</li> <li>• bearbeiten einer Optimierungsaufgabe.</li> </ul> <p>Darüber hinaus haben Studierende Grundlagenkenntnis über die Implementierung mathematischer Modelle in die Simulationsumgebung TRNSYS.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 1 SWS Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Simulationsumgebung: TRNSYS package, Konzepte, Komponenten, Studio</li> <li>• Standardkomponenten, benutzerdefinierte Komponenten</li> <li>• Fehlersuche, Energiebilanzen, Konvergenz</li> <li>• Gebäudesimulation</li> <li>• Das Standard-Deckfile: IEA-SHC_Task-32.dek</li> <li>• Entwicklung neuer Komponenten</li> <li>• Kopplung von des Optimierungstools GenOpt mit TRNSYS</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Simulation innovativer Wärmeversorgungssysteme mit TRNSYS
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesungen, Übungen, Hausarbeit (Simulationsstudie)
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Umweltingenieurwesen M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Modul Solarthermie sowie Planung solarthermisch unterstützter Anlagen zur Wärmeversorgung oder vergleichbare Vorkenntnisse
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	1 SWS VL (15 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 90 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Hausarbeit; Präsentation der Ergebnisse

<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Hausarbeit; Präsentation der Ergebnisse
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	4 T-Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Ulrike Jordan
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Ulrike Jordan, M.Sc Oleg Kusyy, M.Sc. Christoph Schmelzer
<b>Medienformen</b>	Powerpoint-Präsentationen, Computerübungen
<b>Literatur</b>	Duffie, Beckmann: „Solar Engineering of Thermal Process“, ISBN 978-0-471-69867-8 (2006)

## Simulationsgestützte Steuerung vernetzter Systeme

### simulation-based control networked systems –simulation model to PLC

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Simulationsgestützte Steuerung vernetzter Systeme
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden haben die Grundlagen zum Aufbau einer Speicherprogrammierbaren Steuerung gelernt. Sie sind in der Lage, Sensoren und Aktoren mit der Steuerungshardware zu koppeln sowie Ausgangsgrößen eigenständig erarbeiteter Berechnungsmodelle mit der SPS zu verbinden.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS PS 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	Die Studenten lernen in einem theoretischen Grundlagenteil: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Steuern/Regeln</li> <li>• Einführung in die Modellbildung</li> <li>• Aufbau einer Speicherprogrammierbaren Steuerung</li> <li>• Schnittstellen und Kommunikation</li> <li>• Systemische Betrachtung von Gesamtsystemen</li> </ul> In einem Laborpraktikum arbeiten die Studenten an praktischen Versuchsaufbauten. Sie werden eine SPS eigenständig aufbauen, programmieren und mit unterschiedlichen Sensoren sowie Aktoren verbinden.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Simulationsgestützte Steuerung vernetzter Systeme
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Gruppenarbeit, Projektarbeit
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz B. Sc./M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 2 SWS Pr (30 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4

<b>Prüfungsleistung</b>	Seminarbericht mit Abschlusspräsentation
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Jens Hesselbach
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Jens Hesselbach M. Sc. Simon Goy Dr.-Ing. Johannes Wagner
<b>Medienformen</b>	Folienvortrag
<b>Literatur</b>	Vgl. Info des Dozenten zu Beginn der Veranstaltung



## **Simulationsstudie zur Fabrikplanung** **Simulation Study for Factory Planning**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Simulationsstudie zur Fabrikplanung
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Ziel ist die Bearbeitung einer Simulationsstudie im Team unter Nutzung eines marktüblichen Simulationswerkzeugs, das Erkennen gesamtsystemischer dynamischer Zusammenhänge und die projekt-nahe Anwendung der Simulation als modellgestützte Analyse-methode. Das vermittelte Wissen hilft den Studierenden, eigenständig Simulationsstudien durchzuführen und im Team die eigenen Ergebnisse zu verantworten. Die Studierenden sind somit in der Lage, die in der Vorlesung „Modellgestützte Fabrikplanung“ theoretisch erworbenen Kenntnisse praxisnah anzuwenden.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	S 2 SWS Pr 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	Die Veranstaltung wendet sich an Studierende im Master zur Vertiefung der Anwendung der Simulationstechnik als modellgestützte Analyse-methode in der Fabrikplanung. Die Teilnehmer führen in Teamarbeit eine Simulationsstudie von der Problemdefinition bis zur Auswertung und Präsentation der Simulationsergebnisse durch. Der Betrachtungsgegenstand bezieht sich auf die Untersuchung produktionslogistischer Abläufe.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Simulationsstudie zur Fabrikplanung
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Praktikum, Seminar, Gruppenarbeit, kollaboratives und kooperatives Lernen, Gruppendiskussionen, Präsentationen, Vorträge
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Modellgestützte Fabrikplanung, Höhere Mathematik 4 – Stochastik für Ingenieure, Materialflusssysteme
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS S (30 Std.) 2 SWS Pr (30 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4

<b>Prüfungsleistung</b>	Hausarbeit und Seminarvortrag
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Sigrid Wenzel
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Sigrid Wenzel
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafel</li> <li>• Rechner und Beamer</li> <li>• 3D-Druck-Modelle</li> <li>• Whiteboard</li> <li>• vorlesungsbegleitende Unterlagen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rabe, M.; Spieckermann, S.; Wenzel, S.: Verifikation und Validierung für die Simulation in Produktion und Logistik – Vorgehensmodelle und Techniken. Berlin: Springer 2008;</li> <li>• Wenzel, S. et al.: Qualitätskriterien für die Simulation in Produktion und Logistik – Planung und Durchführung von Simulationsstudien. Berlin: Springer 2008</li> </ul>

## Softwareergonomie

### Software Ergonomics

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Softwareergonomie
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Ziel der Veranstaltung ist es, Strategien zur Aneignung softwareergonomischen Wissens theoretisch und praktisch aufzuarbeiten und kritisch zu diskutieren. Der entscheidende Faktor für den optimalen Umgang mit technischen Systemen besteht dabei in der optimalen Gestaltung der Schnittstelle zwischen Mensch und Softwaresystem und dem dazugehörigen Wissen.</p> <p>Die Studierenden kennen Themen der Softwareergonomie und sind in der Lage, sich mit neuesten Ergebnissen der Softwareergonomie-Forschung auseinanderzusetzen, sie zu vergleichen und kritisch zu evaluieren. Die Teilnehmer sind fähig, die wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden der Softwareergonomie beispielhaft einzusetzen und verschiedene Einsatzmöglichkeiten zu identifizieren. Die Studierenden sind in der Lage, die Erkenntnisse eigenständig auf andere Anwendungsbereiche der Softwaregestaltung zu übertragen, bzw. sie können herauszuarbeiten, welche Maßnahmen bei dem Einsatz softwareergonomischer Maßnahmen notwendig sind.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 1 SWS Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Zunächst wird erläutert, welche Funktion Modelle in der Mensch-Rechner-Interaktion haben können, welche Modellarten existieren und wofür sie eingesetzt werden. Anschließend werden verschiedene deskriptive Modelle vorgestellt, die als Leitbilder und Veranschaulichungshilfen für Softwareentwickler dienen können (z. B. das IFIP-Modell oder das Kommunikationsmodell von Oberquelle).</p> <p>Den Schwerpunkt in der Vorlesung bilden analytische Modelle, die vorhersagen, welches Interaktionswissen Benutzer erwerben müssen (Kompetenzmodelle) und wie schnell Aufgaben mit Hilfe eines Systems gelöst werden können (Leistungsmodelle). Prototypische Modelle dieser Art sind die Task Action Grammar (TAG), das GOMS-Modell (goals, operators, methods, selection rules) und die Cognitive Complexity Theory (CCT). Thematische Schwerpunkte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung Softwareergonomie (Begriffe und Definitionen)</li> <li>• Kognitive Analyse</li> <li>• Modelle und Systeme</li> <li>• Bilanzierung der SE</li> <li>• Wissensidentifikation und Wissensbereitstellung</li> <li>• Transferleistung und Informationsaustausch</li> <li>• Gebrauchstauglichkeit</li> <li>• Fallstudien</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Softwareergonomie
<b>(Lehr-/ Lernformen)</b>	Präsentation Multimodale Interaktion

<b>Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Arbeits- und Organisationspsychologie
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	1 SWS VL (15 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Oliver Sträter
<b>Lehrende des Moduls</b>	NN
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Balzert, H. (2000). Lehrbuch der Software-Technik, Band 1: Software-Entwicklung (daraus die Lerneinheiten 16 bis 22). Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.</li> <li>• Dahm, M. (2006). Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion, München: Pearson Studium.</li> <li>• Heinecke, A. (2004). Mensch-Computer-Interaktion. München: Carl Hanser Verlag.</li> <li>• Herczeg, M. (2005). Software-Ergonomie, Grundlagen der Mensch-Computer-Kommunikation. München: Oldenbourg.</li> <li>• Preece, J. (1994). Human-Computer Interaction. Wesley: Addison.</li> <li>• Preim, B. (1999). Entwicklung interaktiver Systeme, Grundlagen, Fallbeispiele und innovative Anwendungsfelder. Berlin: Springer.</li> </ul>

## Solarcampus – Projektstudium zur Energieeffizienz

### Solarcampus

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Solarcampus – Projektstudium zur Energieeffizienz
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Studierende erlangen Erfahrungen mit der Erstellung eines komplexen Konzepts zum Energiesparen und dessen kommerzieller Umsetzung am Beispiel der Universität Kassel.</p> <p>Sie verfügen über Kompetenzen zu organisierter Teamarbeit, insbes. auch in Zusammenarbeit mit der technischen Abteilung der Universität Kassel.</p> <p>Studierende konzipieren eine Dokumentation als inhaltliche Schnittstelle, damit die Arbeiten im folgenden Semester nahtlos fortgesetzt werden können</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	PrM 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Identifizierung und Einordnung von Literatur bzw. ähnlichen Vorarbeiten zum Thema, Bestandsaufnahme zu den Liegenschaften der Universität Kassel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ermittlung und Darstellung des Energieverbrauchs der Universität Kassel (Wärme, Kälte, Lüftung, Licht, Hilfsenergie) an den verschiedenen Standorten und Bereichen</li> <li>• Vergleich mit Kennzahlen anderer öffentlicher Gebäude</li> <li>• Identifizierung von Gebäuden und/oder technischen Einrichtungen mit hohem Energiesparpotential</li> <li>• Erarbeitung von Änderungsmöglichkeiten und technischen Alternativen</li> <li>• Erarbeitung des Grundkonzeptes eines „Energiesparfonds“</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Solarcampus – Projektstudium zur Energieeffizienz
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Projektstudium
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz M. Sc. Umweltingenieurwesen M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen re <sup>2</sup>
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Semester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS PrM (30 Std.) Selbststudium 60 Std.

<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Praktikumsbericht
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	2 oder 3 Credits, je nach studentischem Arbeitsaufwand
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Klaus Vajen
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Klaus Vajen
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PowerPoint-Präsentationen</li> <li>• Skript</li> <li>• Tafel</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Zur Solarcampus-Initiative siehe <a href="http://www.solarcampus.uni-kassel.de">www.solarcampus.uni-kassel.de</a>

## Solarthermie und Solarthermische Kraftwerke

### Solar Thermal Engineering and Solar Thermal Power

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Solarthermie und Solarthermische Kraftwerke
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p><i>Solarstrahlung:</i> Studierende sind in der Lage, die Funktion der Sonne zu verstehen, solare Einfallswinkel und das verfügbare Solarstrahlungsangebot zu berechnen.</p> <p><i>Solarthermie:</i> Studierende sind in der Lage, die hydraulische Verschaltung und die Dimensionierung der Komponenten solarthermischer Systeme für verschiedene Anwendungsbereiche zu beschreiben und zu bewerten und deren Nutzleistung zu berechnen</p> <p><i>Solarthermische Kraftwerke:</i> Umfassendes Verständnis solarthermischer Kraftwerkstechnologie, Kenntnis der Meilensteine der Geschichte der CSP (Concentrating Solar Power)–Technologien, Meinungsbildung zum Desertec–Projekt, Technologien zur Bereitstellung konventioneller und erneuerbarer Prozesswärme, Grundlagen der Vorplanung von solarer Prozesswärme (geeignete Wärmesenken, Integration, Auslegung, Ertragsabschätzung)</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLMP 4 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p><i>Solarstrahlung:</i> Entstehung der Solarstrahlung, Sonnenspektrum, Einfallswinkel von Solarstrahlung, Wechselwirkung von Solarstrahlung und Atmosphäre, Umrechnung von Solarstrahlung auf andere Einfallsebenen, Messung von Solarstrahlung, Wetterdaten</p> <p><i>Solarthermie:</i> Grundlagen zur Berechnung von Transportvorgängen in solarthermischen Komponenten; Konstruktive Merkmale, Wirkungsgrad und Betriebseigenschaften von Kollektoren und thermischen Speichern und weiterer Systemkomponenten; Dimensionierung und Systemverhalten, Regelwerke und Vorschriften (CEN, VDI, DVGW etc.).</p> <p><i>Solarthermische Kraftwerke:</i> Physikalische Grundlagen (Solarstrahlung einschl. Direktstrahlungsmessung, Strahlungskonzentration), CSP–Technologien (Parabolrinnen–, Fresnel–, Solarturmkraftwerke, Solar Dishes) einschl. Überblick über realisierte CSP–Kraftwerke, Speicherkonzepte, Wirtschaftlichkeit von CSP, Auslegung und Dimensionierung von solaren Prozesswärmeanlagen inkl. Kollektorauswahl, Ertragsabschätzung und Wirtschaftlichkeitsberechnung, Beispiele realisierte solarer Prozesswärmeanlagen in D und weltweit</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Solarthermie und Solarthermische Kraftwerke
<b>(Lehr–/ Lernformen) Lehr– und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen M. Sc. Umweltingenieurwesen M. Sc. Nachhaltiges Wirtschaften (bei technikaffinem Erststudium)

<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	<p>Mathematik 2, Thermodynamik und Wärmeübertragung oder Thermodynamik 1 und 2 (zumindest parallel).</p> <p>Es wird von den Teilnehmenden erwartet, dass sie sich vor der Teilnahme eines der folgenden Bücher gelesen haben (Download unter Moodle):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Viessmann Werke, Allendorf (Eder)“ Planungshandbuch Solarthermie“; Viessmann Werke (2008)</li> <li>• Schreier et al.: „Solarwärme optimal nutzen“; ISBN 3-923129-36-X (2005)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Das Modul darf nicht belegt werden, wenn auch eines der Module „Solartechnik“ oder „Solarthermie und Thermische Messtechnik“ belegt werden oder wurden.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2,5 SWS VL (40 Std.) Selbststudium 70 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90–120 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Klaus Vajen
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Klaus Vajen Prof. Ulrike Jordan Dr. Janybek Orozaliev
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PowerPoint-Präsentationen (auch als Skript)</li> <li>• Tafel</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Duffie, Beckman: „Solar Engineering of Thermal Processes“; ISBN 978-0-471-69867-8 (2006)</li> <li>• Goswami, Kreith, Kreider: „Principles of Solar Engineering“, ISBN 1-56032-714-6 (2000)</li> <li>• Khartchenko: „Thermische Solaranlagen“, ISBN 3-540-58300-9 (1995)</li> </ul>



## Strahltechnische Fertigungsverfahren

### beam technology manufacturing processes

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Strahltechnische Fertigungsverfahren
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden erwerben in diesem Modul die Grundlagen strahltechnischer Fertigungsverfahren mit den dazugehörigen strahltechnischen Werkzeugen, insbesondere wird auf die Materialbearbeitung mit dem Laser- und dem Elektronenstrahl eingegangen. Die Studenten besitzen nach dem erfolgreichen Abschluss dieses Moduls die grundlegenden Kenntnisse der Laserstrahlerzeugung, des Aufbaus und der Einsatzbereiche der verschiedenen Laser. Außerdem erwerben die Studierenden Kenntnisse über die unterschiedlichen und weitreichenden Möglichkeiten der Materialbearbeitung (z. B. Schweißen, Schneiden, Bohren, Abtragen) mittels Laserstrahlung. Darüber hinaus erlangen die Studierenden, Kenntnisse über den Anlagenaufbau und das Funktionsprinzip der Elektronenstrahlerzeugung sowie über den Prozess des Elektronenstrahlschweißens.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS Ü 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen von Strahltechnischen Fertigungsverfahren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik und Aufbau von Schweißlasern</li> <li>• Physik und Aufbau von Elektronenschweißanlagen</li> <li>• Laserschweißen unterschiedlicher Werkstoffe</li> <li>• Elektronenstrahlschweißen unterschiedlicher Werkstoffe</li> <li>• Strahlschweißgerechte Gestaltung</li> <li>• Prozesse und Fertigungsintegration</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Strahltechnische Fertigungsverfahren
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Den Studierenden werden die einzelnen Lehrinhalte durch einen Vortrag vermittelt.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Vorkenntnisse Fertigungstechnik
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 2 SWS Ü (30 Std.)

	Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Übungsaufgaben
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Voraussetzung zur Zulassung zur Klausur ist die Erbringung einer Studienleistung in der im Rahmen der Vorlesung stattfindenden Übung. Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Stefan Böhm
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dipl.-Ing. Stephan Völkers
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bliedtner, J., Müller, H., Barz, A.: Lasermaterialbearbeitung, Grundlagen – Verfahren – Anwendungen – Beispiele, Carl Hanser Verlag München, 2013</li> <li>• Herzinger, G., Loosen, P.: Werkstoffbearbeitung mit Laserstrahlung: Grundlagen – Systeme– Verfahren, Carl Hanser Verlag München Wien, 1993</li> <li>• Buchfink, G.: Werkzeug Laser. Vogel Buchverlag, 2006</li> <li>• Schultz, H.: Elektronenstrahlschweißen. DVS-Verlag, 2000</li> <li>• Schiller, S., U. Heisig, U., Panzer S.: Elektronenstrahltechnologie. Dresden Verlag Technik GmbH, 1995</li> </ul>

## Strategic Project Management

### Strategic Project Management

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Strategic Project Management
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz; Wahlpflichtmodul (Integration: Produktionstechnik und Arbeitswissenschaft / Mensch-Organisation-Technik)
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden verstehen die strategische Dimension von Projekten und sind in der Lage, deren Auswirkungen auf die Ertragskraft von Unternehmen einzuordnen. Sie können Potenziale abwägen und Projekte so ausgestalten, dass diese einen substanziellen Wertbeitrag für Unternehmen leisten können. Ferner sind die Studierenden in der Lage, projektübergreifende Dynamiken sowie Innovations- und Kooperationspotenziale kritisch zu reflektieren.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Das strategische Projektmanagement erkennt das Potenzial von Projekten, die Innovations- und Adaptionfähigkeit sowie auch die Ertragskraft ganzer Unternehmen maßgeblich zu beeinflussen und zu unterstützen. Die Lerninhalte dieses Moduls umfassen u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe des strategischen Managements im Projektkontext</li> <li>• Akteure im strategischen Projektmanagement</li> <li>• Projektbezogene Fragen des strategischen Managements</li> <li>• Projektübergreifende Fragen des strategischen Managements (u.a. Multiprojekt-, Projektportfolio- und Programmmanagement)</li> <li>• Theorie und Praxis der strategischen Entscheidungsfindung</li> <li>• Strategische Analysen (interne Unternehmensanalyse, externe Marktanalyse)</li> <li>• Strategieimplementierung auf unterschiedlichen Ebenen (Unternehmens-, Geschäftsbereich-, Projektstrategien)</li> <li>• Strategische Allianzen und Projektnetzwerke</li> <li>• Innovation und Entrepreneurship durch strategische Projekte</li> <li>• Strategischer Projekteinfluss auf der Branchen-/Feldebene</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Strategic Project Management
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Interaktive Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>B. Sc. Maschinenbau  M. Sc. Maschinenbau  Offen für Studierende anderer Fachbereiche, soweit der jeweilige Studiengang eine Einbringung des Fachs im Wahlbereich zulässt.</p>
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	englisch (Regelfall), deutsch (nach Ankündigung)

<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Empfohlen wird eine vorherige Belegung der Module „Grundlagen des Projektmanagements (Teil 1 und 2)“
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS Vorlesung (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Aktive Teilnahme (Beteiligung an Gruppenarbeiten und –diskussionen sowie Diskussionsbeiträge während der Lehrveranstaltung)
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	–
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 45 Min. oder mündliche Prüfung 20 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Timo Braun
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Dr. Timo Braun und wissenschaftliche Mitarbeiter
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaktive Vorlesung; Folien (Powerpoint, Projektor)</li> <li>• Kursbegleitende Lektüre ausgewählter Lehrbücher (siehe Literatur) und wissenschaftlicher Fachaufsätze (die im Semesterverlauf bereitgestellt werden)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Whittington, R., Angwin, D., Regner, P., Johnson, G., Scholes, K., Koleva, P. 2020. Exploring Strategy, Text and Cases. 12. Auflage. Pearson Education: Harlow.</p> <p>Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>

## Strömungsmesstechnik

### Measurement techniques for fluid flows

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Strömungsmesstechnik
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden verfügen über theoretische und praktische Kenntnisse zur Messung von Strömungsgrößen. Durch die LV erlangen die Studierenden die Fähigkeit, Strömungsgrößen in der Praxis messtechnisch zu erfassen. Messtechnische Kenntnisse für Strömungsprozesse sind für einen praktisch tätigen Maschinenbauer in vielen Arbeitsgebieten vorteilhaft.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 3 SWS Ü 1 SWS (Ex)
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Strömungsmesstechnik</li> <li>• Mechanische Strömungs- und Durchflussmessung (Drucksonden, Drosselgeräte, Massenstrommesser, Schwebekörper)</li> <li>• Thermische Strömungsmessung (Grundlagen, Messsonden, Messschaltungen, Zeitverhalten)</li> <li>• Optische Messmethoden (PIV, LDA)</li> <li>• Rheometrie (Rotationsrheometer, Kapillarrheometer)</li> <li>• Strömungsvisualisierung (Lichtschnittverfahren, Farbmethode, Schlierentechnik)</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Strömungsmesstechnik
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übungen, praktischer Anteil im Labor, Exkursion möglich
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Technische Mechanik 1–3, Höhere Mathematik 1–3, Strömungsmechanik 1
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	3 SWS VL (45 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–

<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 120 Min. oder mündliche Prüfung 45 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Olaf Wunsch
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Olaf Wunsch
<b>Medienformen</b>	Folien
<b>Literatur</b>	<p>Allgemein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eckelmann, Helmut: Einführung in die Strömungsmeßtechnik, Teubner-Verlag, Stuttgart, 1997</li> <li>• Fiedler, Otto: Strömungs- und Durchflußmeßtechnik. R. Oldenbourg Verlag, München, 1992</li> <li>• Nitsche, Wolfgang: Strömungsmesstechnik. Springer-Verlag, Berlin, 1994</li> <li>• Bohl, W.: Technische Strömungslehre, Vogel-Verlag, Würzburg, 2002</li> </ul> <p>Spezial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruun, H.H.: Hot-Wire Anemometry. Principles and Signal Analysis. Oxford Science Publications, 1995</li> <li>• Raffel, M.; Willert, C.; Kompenhans, J.: Particle Image Velocimetry. Springer-Verlag, Berlin, 1998</li> </ul>

**Strukturmechanik der Flugtriebwerke**
**Structure Mechanics of Aero Engines**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Strukturmechanik der Flugtriebwerke
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden erhalten grundlegende Einblicke in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• strukturmechanische Auslegung von Maschinenelementen im Triebwerksbau</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 1 SWS Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	Die Lehrveranstaltung beinhaltet <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannungs- und Verformungsanalysen</li> <li>• Versagensmechanismen</li> <li>• Lebensdauerbewertung</li> <li>• Bruchmechanik und schadenstolerante Auslegung</li> <li>• Schwingungsanalysen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Strukturmechanik der Flugtriebwerke
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übungen und Gruppendiskussionen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	FEM
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	1 SWS VL (15 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 120 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Adrian Rienäcker
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr.-Ing. Hans-Peter Hackenberg
<b>Medienformen</b>	Vorlesungs- und Übungsunterlagen im PDF-Format

Literatur	wird während der Veranstaltung genannt
-----------	--



## Such- und Optimierungsverfahren für die Automatisierungstechnik

### Search and optimization methods for automation

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Such- und Optimierungsverfahren für die Automatisierungstechnik
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden haben sich ein breites und integriertes Wissen über Such- und Optimierungsverfahren angeeignet. Sie sind in der Lage, selbständig die entsprechende Fachliteratur zu lesen, ihre Kenntnisse zu vertiefen und umzusetzen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenstrukturen und Rechnerumsetzung</li> <li>• Grundprinzipien und Algorithmen für Suchverfahren: Grundbegriffe, Dijkstras-Algorithmus, A*-Algorithmus, Monte-Carlo-Methoden, Grover-Algorithmus für Quantencomputer, Unscharfe Suche (Fuzzy-Suche), SAT-Lösungs-Algorithmen.</li> <li>• Grundprinzipien und Algorithmen für die Optimierung: Grundbegriffe, Zielfunktion, Optimierung unter Nebenbedingungen (Lagrange Multiplikatoren), Ein- und Mehrzieloptimierung, Pontrjagin'sches Maximumprinzip, Bellman'sches Optimalitätsprinzip.</li> <li>• Spezielle Algorithmen: Bergsteigeralgorithmus, Sintflutalgorithmus, Simulierte Abkühlung, Metropolis Algorithmus, Schwarmalgorithmen, Ameisenalgorithmus</li> <li>• Anwendungen in Anlagensteuerung, Robotik, Transportsystemen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Such- und Optimierungsverfahren für die Automatisierungstechnik
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Frontalunterricht
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einführung in die Mess- und Regelungstechnik, Computational Intelligence in der Automatisierung
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung 60 Min. oder Mündliche Prüfung 30 Min.

<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Andreas Kroll
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr. Hanns Sommer
<b>Medienformen</b>	Skript
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N. Nilsson, Principles of Artificial Intelligence, Tiogu Publishing Company, 1980</li> <li>• J. Lunze, Künstliche Intelligenz für Ingenieure, 2. Auflage, Oldenbourg, 2010</li> <li>• J.E. Dennis, R.B. Schnabel, Numerical methods for unconstrained optimization and nonlinear equations, SIAM, 1996</li> <li>• Originalartikel</li> </ul>

## Systemidentifikation

### System identification

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Systemidentifikation
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden haben sich grundlegende theoretische Kenntnisse und Methoden der Systemidentifikation angeeignet. Sie kennen die wesentlichen Begriffe sowie Konzepte und sind in der Lage, selbständig die entsprechende Fachliteratur zu lesen, ihre Kenntnisse zu vertiefen und umzusetzen. Sie sind in der Lage, sich die Lösung einer Identifikationsaufgabe systematisch zu erarbeiten.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 4 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Übersicht Modellbildung</li> <li>• Lineare und nichtlineare Modellansätze, Identifikationsprozess</li> <li>• Schätzung statischer Modelle, lineare Regression</li> <li>• Schätzung dynamischer Modelle</li> <li>• Identifikation nichtparametrischer und parametrischer Modelle</li> <li>• Identifizierbarkeit, Testsignal-/Experimententwurf</li> <li>• Bewertungskriterien, Validierung und Konfidenz</li> <li>• Modellstrukturelektion, Identifikation im Regelkreis</li> <li>• Schätzung lokal affiner Multi-Modelle</li> <li>• Praktische Fallstudie, Rechnerwerkzeuge</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Systemidentifikation
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Frontalunterricht
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Höhere Mathematik 1–3, Einführung in die Mess- und Regelungstechnik
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	4 SWS VL (60 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Andreas Kroll
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Andreas Kroll
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafel</li> <li>• Skript</li> <li>• Beamer</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G.C. Goodwin, R.L. Payne, Dynamic system identification: experiment design and data analysis, Academic, 1977</li> <li>• R. Isermann, M. Münchhof: Identification of dynamic systems: an introduction with applications, Springer, 2011</li> <li>• K.J. Keesman, System identification: an introduction, Springer, 2011</li> <li>• L. Ljung, System identifikation – theory for the user, 2. Auflage, Prentice Hall, 1999</li> </ul>

## Systemzuverlässigkeit im Maschinenbau

### Systems reliability in mechanical engineering

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Systemzuverlässigkeit im Maschinenbau
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p><b>Kenntnisse:</b> Den Studierenden wird ein Einblick in die Zuverlässigkeitsbetrachtung von technischen Systemen und Produkten gegeben. Beginnend mit der Systemanalyse (Verfügbarkeit, Ausfallmechanismen), wird die Durchführung (im Wesentlichen basierend auf Normen und Richtlinien) von Stärken- und Schwächenanalysen an Systemen besprochen und ein Maßnahmenkatalog zur Verbesserung der Verfügbarkeit (Plausibilität und Hypothesentests) abgeleitet. Die Studierenden kennen dabei die relevanten elementaren Prozesse, welche eine Systemanalyse und Systemzuverlässigkeitsbetrachtung mit einer dezidierten Aussagegenauigkeit zur Folge haben. Eines der Elementarereignisse ist die Werkstoffbetrachtung und hier speziell die Werkstoffprüfung auf Bauteil- oder Systemebene.</p> <p><b>Fertigkeiten:</b> Die Studierenden sind in der Lage, anspruchsvolle Verfügbarkeits- und Zuverlässigkeitsanalysen durchführen zu können. Sie sind weiter im Stande, die Ergebnisse bzgl. Aussagegüte (Vertrauensbereich) einzuschätzen und anzugeben. Sie können damit Betriebswirtschaft und technologische Aussagegüte besser abschätzen und vertreten.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 4 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Erstellen einer Systemzuverlässigkeitsanalyse anhand von Fehlerbaum oder Fehler-Möglichkeiten-Einfluss-Analyse; Boolesches Modell vs. Markov-Ketten</li> <li>· Testverfahren (v.a. Testbeschleunigung) und Einsatzbereiche – HALT, HASS, Success Run</li> <li>· Physics of Failure</li> <li>· Abgrenzung Zuverlässigkeit und Sicherheit, Risikoakzeptanz</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Systemzuverlässigkeit im Maschinenbau
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Mathematische Kenntnisse u.a. zu Verteilungsfunktionen, Boole'sche Algebra und Grundlagen zur Statistik; Werkstoffkunde; Grundlagen Qualitätsmanagement: Systemtheorie
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	4 SWS VL und 2,5 Seminare (60 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min. oder mündliche Prüfung 45 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Timo Möller
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr. Timo Möller
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafelanschrieb</li> <li>• PowerPoint-Projektion</li> <li>• Planspiele</li> </ul>
<b>Literatur</b>	weiterführende Literatur im Foliensatz enthalten bzw. der Literaturliste in Moodle zu entnehmen

## Team- und Konfliktmanagement

### Team- and Conflict-Management

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Team- und Konfliktmanagement
<b>Art des Moduls</b>	Schlüsselkompetenz
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen die wesentlichen Grundlagen über Gruppenprozesse und Konflikte</li> <li>• lernen an praktischen Beispielen die verschiedenen Teamentwicklungsmöglichkeiten kennen (Übungen zur Teamentwicklung, evtl. Outdoor-Übungen, erlebnisorientierte Teamentwicklungsübungen)</li> <li>• lernen verschiedene Teamrollen kennen und können diese auf ihr eigenes Verhalten übertragen.</li> <li>• kennen die verschiedenen Arten von Konflikten und mögliche Konsequenzen.</li> <li>• wissen, warum Konflikte entstehen, durch welche Faktoren sie begünstigt werden und welche Eskalationsstufen es gibt.</li> <li>• kennen die verschiedenen Interventionsmethoden zum Konfliktmanagement.</li> <li>• lernen sich selbst im Umgang mit schwierigen und konflikthafter Situationen zu reflektieren.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	S 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>In dem Seminar werden theoretische Grundlagen und praktische Aspekte zur Teamentwicklung und zum Konfliktmanagement sowie zur Kommunikation in Arbeitsgruppen/Teams anhand von Vorträgen und Referaten vermittelt und durch Übungen/Diskussionen vertieft.</p> <p>Methoden des Konfliktmanagements wie z. B. Moderation, Coaching, Teamtraining, Verhandlung, Mediation werden thematisiert und durch praktische Übungen vertieft. Diskutiert werden Aspekte wie z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist ein Team? Welche Teamphasen gibt es? Führung von Teams.</li> <li>• Welche Teamrollen gibt es?</li> <li>• Was bedeutet Teamleistung, -dynamik, und -kohäsion?</li> <li>• Beispiele von Teamarbeit in der Praxis.</li> <li>• Was ist ein Konflikt? Was sind Besonderheiten sozialer Konflikte?</li> <li>• Welche Arten von Konflikten gibt es, welche Typologien eignen sich zur Klassifizierung und als Grundlage der Diagnose?</li> <li>• Wie und warum entstehen Konflikte?</li> <li>• Wie können Konflikte analysiert, bearbeitet und/oder vermieden werden? Ansätze zum kurativen und präventiven Konfliktmanagement</li> </ul> <p>Theoretische und praktische Kenntnisse über Teams sowie über Konflikte (Hintergründe, Arten, Formen, Eskalationsstufen, Konfliktanalyse, Konfliktlösung und -prävention)</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Team- und Konfliktmanagement
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Seminar und Übungen

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau • Schlüsselkompetenz B. Sc. Mechatronik • Schlüsselkompetenz M.Sc. Maschinenbau • Schlüsselkompetenz • Wahlpflichtmodul M.Sc. Mechatronik • Schlüsselkompetenz M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Personalführung, Arbeits- und Organisationspsychologie 2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich. Teilnehmerzahl ist auf 15 beschränkt.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS S (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Aktive Mitarbeit; Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung 90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Oliver Sträter
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Oliver Sträter
<b>Medienformen</b>	Metaplan, Flipchart, Beamer, PC, Multimodale Interaktion
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glasl (2004) Konfliktmanagement: Ein Handbuch für Führungskräfte, Beraterinnen und Berater. 8te Auflage. Haupt-Verlag.</li> <li>• Berkel (2008): Konflikttraining: Konflikte verstehen, analysieren, bewältigen. 9te Auflage. Verlag Recht und Wirtschaft.</li> <li>• Vopel (2008). Kreative Konfliktlösung. 3te Auflage: Iskopress</li> <li>• Meier (2005) Wege zur erfolgreichen Teamentwicklung. Überarbeitete Neuauflage 2005. SolutionSurfers</li> <li>• Steinmann/Schreyögg (2005) Management – Grundlagen der Unternehmensführung, Konzepte, Funktionen, Fallstudien. 6. Auflage</li> <li>• Rosenstiel (2007) Grundlagen der Organisationspsychologie, 6. Auflage</li> <li>• Kunz (1996) Teamaktionen: Ein Leitfaden für kreative Projektarbeit. Campus Verlag</li> </ul>



## Technische Anwendung der Kälte- und Wärmepumpentechnik

## Technical Application of Refrigeration and Heat Pump Technology

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Technische Anwendungen der Kälte- und Wärmepumpentechnik
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierende vertiefen Ihre Kenntnisse im Bereich der Kälte- und Wärmepumpentechnik durch genaue Betrachtung der verschiedenen Komponenten von Kompressions-/Absorptionskältetechnik und unterschiedlicher Methoden zur Optimierung sowie praxisnaher Anwendungsfälle.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung und Beurteilung mehrstufiger Anlagen und deren Komponenten von Kältemaschinen und Wärmepumpen sowie alternativer Prozesse;</li> <li>• Methoden zur Optimierung von Kältemaschinen/ Wärmepumpen</li> <li>• Kälteanlagen und deren Komponenten in der Anwendung (Lebensmitteltechnik; Transport; Eiserzeugung; Energietechnik);</li> <li>• Anwendungen von Wärmepumpen in der Haustechnik, in Gewerbe und Industrie;</li> <li>• Tieftemperaturtechnik;</li> <li>• Alternative Prozesse</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Technische Anwendungen der Kälte- und Wärmepumpentechnik
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Hörsaalübungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz M. Sc. Umweltingenieurwesen M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Semester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Technische Thermodynamik 1, Technische Thermodynamik 2, Grundlagen der Kälte- und Wärmepumpentechnik
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 75 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4

<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung 90 Min. oder Mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	4 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr.-Ing. habil. Andrea Luke
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Dr.-Ing. habil. Andrea Luke
<b>Medienformen</b>	E-Learning
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cube, Steimle, Lotz, Kunis:Lehrbuch der Kältetechnik, C.F. Müller Verlag, 1997</li> <li>• Jungnickel, Agsten, Kraus: Grundlagen der Kältetechnik, Verlag Technik, 3. Auflage, Berlin, 1990;</li> <li>• Int. Journal of Refrig., Elsevier Verlag</li> </ul>

**Technische Anwendung der Kälte- und Wärmepumpentechnik – Praktikum**
**Technical Application of Refrigeration and Heat Pump Technology – Experimental Laboratory Course**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Technische Anwendung der Kälte- und Wärmepumpentechnik – Praktikum
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Studierende verfügen über die Fähigkeit eigenständig experimentell zu arbeiten. Sie haben Kenntnisse Ingenieurdaten zu kältetechnischen Prozessen und deren Komponenten zu beurteilen. Sie können Daten wissenschaftlich auswerten und ihre Ergebnisse präsentieren.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Pr 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	Es werden Versuche an Prozessen und Komponenten der Kältetechnik durchgeführt. Anhand von Anwendungen in der praktischen Ausführung werden Optimierungsmaßnahmen aufgezeigt. Die Studenten erhalten eine Einweisung in dem Umgang mit dem Versuchsstand und führen dann zunächst unter Anleitung und dann eigenständig Versuche durch. Die Auswertung dieser Daten und die Anfertigung eines Versuchsberichtes erfolgt im Anschluss. Die theoretischen Kenntnisse werden durch die ingenieurpraktische Anwendung im Labor vertieft.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Technische Anwendung der Kälte- und Wärmepumpentechnik – Praktikum
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Nach einer kurzen, theoretischen Einführung wird das Praktikum durch wissenschaftliches Personal angeleitet
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz M. Sc. Umweltingenieurwesen M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Semester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Grundlagen der Kälte- und Wärmepumpentechnik, Technische Anwendung der Kälte- und Wärmepumpentechnik
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich; Teilnehmerzahl ist auf 20 beschränkt
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS Pr (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht während der Versuchsdurchführung im Labor
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Versuchsbericht im Umfang von 15 – 20 Seiten

<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr.-Ing. habil. Andrea Luke
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Dr.-Ing. habil. Andrea Luke
<b>Medienformen</b>	E-Learning
<b>Literatur</b>	–

## Temporal and Spatial Data Mining

### Temporal and Spatial Data Mining

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Temporal and Spatial Data Mining
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Kenntnisse: theoretische Grundlagen der Erkennung von Mustern in zeitlichen und räumlichen Daten.</p> <p>Fertigkeiten: Einsatz von Werkzeugen zur Erkennung derartiger Muster, eigenständige Entwicklung von Techniken.</p> <p>Kompetenzen: Bewertung von praktischen Anwendungen, selbständige Entwicklung von neuen Anwendungen.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 3 SWS Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Die Vorlesung beschäftigt sich mit Grundlagen der Mustererkennung in Zeitreihen (z. B. Sensorsignale) und räumlich verteilt erfassten Daten (z. B. in Sensornetzen).</p> <p>Es werden u. a. folgende Themen besprochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen (z. B. Segmentierung von Zeitreihen, Korrelation von Daten, Merkmale zur Beschreibung temporaler/ räumlicher Daten),</li> <li>• Abstandsmessung von Zeitreihen,</li> <li>• Clustering/ Klassifikation,</li> <li>• Motiverkennung,</li> <li>• Anomalieerkennung mit verschiedenen Techniken (z. B. Nearest Neighbor, Neuronale Netze, Support Vector Machines),</li> <li>• verschiedenste Beispielanwendungen (Unterschriftenverifikation, kollaborative Gefahrenwarnung in Fahrzeugen, Aktivitätserkennung und Kontexterkenkung mit Smartphones u. a.).</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Temporal and Spatial Data Mining
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übungen, Rechnerübungen, Präsentationen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	Deutsch/ Englisch nach Absprache
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	3 SWS VL (45 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 120 Std.

<b>Studienleistungen</b>	Beteiligung an der Übung durch Kurzreferate zu ausgewählten Verfahren
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung 20 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 16
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Bernhard Sick
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Dr. Bernhard Sick
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation mit Beamer</li> <li>• Papierübungen</li> <li>• Rechnerübungen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Folien zur Vorlesung, Auszüge aus folgenden Büchern:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• T. Mitsa: Temporal Data Mining, Chapman &amp; Hall / CRC (2010)</li> <li>• J. Gama: Knowledge Discovery from Data Streams, Chapman &amp; Hall / CRC (2010)</li> <li>• S. Shekhar: Spatial and Spatiotemporal Data Mining, Chapman &amp; Hall / CRC (2012)</li> </ul> <p>weitere Literatur zu bestimmten Algorithmen wird in der Vorlesung bekannt gegeben</p>

## Tensoranalysis

## Tensor calculus

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Tensoranalysis
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>In dieser Lehrveranstaltung haben die Studierenden die Fähigkeit erworben, lineare und multilineare Strukturen zu erkennen und mit diesen zu arbeiten. Dies betrifft insbesondere die Fähigkeit lineare Abbildungen im Endlichdimensionalen bzgl. gegebener Basen durch Matrizen darzustellen.</p> <p>Die Studierenden sind mit dem Konzept des Tangential- und des Dualraumes vertraut.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Operatoren und Eigenwertprobleme in unendlichdimensionalen Vektorräumen (Funktionenräumen) zu verstehen.</p> <p>Die Studierenden haben Tensoren als spezielle Typen von multilinearen Abbildungen kennengelernt und können mit diesen rechnen. Dies betrifft insbesondere das Bilden von Tensorprodukten und die Verjüngung von Tensoren.</p> <p>Sie sind in der Lage, Analysis im Kontext von Tensorfeldern auf Mannigfaltigkeiten zu betreiben, was die Grundlage für ein Verständnis der Riemannschen Geometrie liefert.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 3 SWS Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Strukturen</li> <li>• Basiswechsel</li> <li>• Funktionenräume</li> <li>• Operationen mit Tensoren</li> <li>• Symmetrische und alternierende Tensoren</li> <li>• Tensorfelder</li> <li>• Kovariante Ableitung</li> <li>• Fundamentaltensor</li> <li>• Differentialformen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Tensoranalysis
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Bauingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Höhere Mathematik 1–3, Vektoranalysis
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	3 SWS VL (45 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90–120 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Daniel Wallenta
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr. Daniel Wallenta
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafelanschrieb</li> <li>• Skript</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R. Courant/D. Hilbert: Methoden der mathematischen Physik I, Springer Verlag</li> <li>• K. Burg/H. Haf/F. Wille/A. Meister: Vektoranalysis, Springer Vieweg</li> <li>• H. Amann, J. Escher: Analysis I–III, Birkhäuser</li> <li>• D. Werner: Funktionalanalysis, Springer</li> <li>• J. Dieudonné: Grundzüge der modernen Analysis 1–4, Vieweg</li> </ul>



## Theoretische Schadensanalyse

### Theoretical failure analysis

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Theoretische Schadensanalyse
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Kenntnisse: Den Studierenden wird ein Einblick in die Theorie der Schadensanalyse gegeben.</p> <p>Fertigkeiten: Die Studierenden sind in der Lage, anspruchsvolle Schadensanalysen durchzuführen. Das Modul vernetzt die Theorie der Technischen Mechanik und des Festigkeitsnachweises per Finiter Elemente Methode mit dem Thema Schadensanalyse. Ein Exkurs in die Maschinendynamik schließt die Theorie ab.</p> <p>In zwei Seminaren werden Praxisbeispiele vorgestellt und mit den Studierenden durchgeführt, die befähigen sollen, selbst einmal kleinere Schadensanalysen planen und durchführen zu können.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage Werkstoffsysteme hinsichtlich ihres Ausfalls oder Schadens hin zu bewerten und damit zu beurteilen. Sie können im Rahmen von Schadensanalysen zudem die geeigneten Tests bzw. eine geeignete Teststrategie entwickeln und umsetzen, welche bspw. in den Modulen Versuchsplanung und Zuverlässigkeit oder Systemzuverlässigkeit im Maschinenbau gelehrt werden.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 4 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammengesetzte Beanspruchung und Vergleichsspannungshypothesen in der FEM-Umgebung, theoretische Analyse der Lastkollektive</li> <li>• Maschinendynamik und Werkstofftechnik – kurze Einführung und Erläuterung der Zusammenhänge – Theorie des Einmassenschwingers (EMS)</li> <li>• Einführung in die FEM aus Sicht Werkstofftechnik und Konstruktion</li> <li>• Physics of Failure</li> <li>• Seminar 1: Anwendung der Theorie am Beispiel Auslegung von Festkörpergelenken am Beispiel eines Hexapoden der Optomechatronik</li> <li>• Seminar 2: Experimentelle Modalanalyse am Druckwasserreaktor → Erkenntnisse und Auswirkungen auf die Werkstoffprozesse (v. a. Schweißverbindungen, dynamische Anregungen)</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Theoretische Schadensanalyse (TS)
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung mit Seminar
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester

<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Mathematische Kenntnisse und Grundlagen zur Statistik; Werkstoffkunde, Technische Mechanik; Grundlagen Konstruktion und Qualitätsmanagement
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	4 SWS VL (60 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	–
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min. oder mündliche Prüfung 45 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Timo Möller
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr. Timo Möller
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafelanschrieb</li> <li>• PowerPoint-Projektion</li> <li>• Planspiele</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Weiterführende Literatur im Foliensatz enthalten bzw. der Literaturliste in Moodle zu entnehmen

### Theoretische und experimentelle Betriebsfestigkeit

#### Theoretical and experimental fatigue life prediction of structures

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Theoretische und experimentelle Betriebsfestigkeit
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studenten lernen die Grundlagen der Betriebsfestigkeit kennen. Hierzu zählen sowohl der theoretische Festigkeitsnachweis von Bauteilen sowie die Grundlagen der experimentellen Betriebsfestigkeit. Die Studierenden sind damit sowohl in der Lage, Betriebslasten auszuwerten und in Prüfbedingungen zu überführen, als auch selbstständig rechnerische Festigkeitsnachweise durchzuführen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS Ü 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsfestigkeit (z. B. Beanspruchung, Beanspruchbarkeit, Schadensakkumulation)</li> <li>• Einflussgrößen Lebensdauer (z. B. Mittelspannung, Stützwirkung)</li> <li>• Auswertung von Lastkollektiven</li> <li>• Theoretischer Festigkeitsnachweis</li> <li>• Planung und Auswertung von Lebensdaueruntersuchungen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Theoretische und experimentelle Betriebsfestigkeit
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) 2 SWS Ü (30 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90–120 Min. oder Mündliche Prüfung 30–45 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr.-Ing. Matthias Oxe
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr.-Ing. Matthias Oxe
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FKM-Richtlinie</li> <li>• Betriebsfestigkeit; Haibach, E.; ISBN 978-3-540-29363-7</li> <li>• Sicherheit und Betriebsfestigkeit von Maschinen und Anlagen; Sander, M.; ISBN 978-3-540-77732-8</li> </ul>

**Thermodynamik der chemischen Reaktionen**
**Thermodynamic of Chemical Reactions**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Thermodynamik der chemischen Reaktionen
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Studierende erlangen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse chemisch reagierender Systeme. Hierzu gehört: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufstellung und Vereinfachung von Reaktionsschemata</li> <li>• Berechnung des stofflichen Gleichgewichts</li> <li>• Berechnung der zeitlichen Änderung der stofflichen Zusammensetzung</li> <li>• Auswahl der bevorzugten Reaktoren in Abhängigkeit des Reaktionsschemas</li> </ul> </li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS Blockveranstaltung
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamisches Gleichgewicht reagierender Systeme</li> <li>• Verbrennung</li> <li>• Kinetik chemischer Reaktionen</li> <li>• Reduktion</li> <li>• Stationäre und transiente Verhalten idealer Reaktoren</li> <li>• Thermische Explosion</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Thermodynamik der chemischen Reaktionen
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung 25 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	PD Dr. Arndt-Peter Schinkel

<b>Lehrende des Moduls</b>	PD Dr. Arndt-Peter Schinkel
<b>Medienformen</b>	E-Learning
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Stephan, F. Mayinger: Thermodynamik. Grundlagen und technische Anwendungen: Band2: Mehrstoffsysteme und chemische Reaktionen, 2010, Springer</li> <li>• M. Baerns et al.: Technische Chemie, 2013, Wiley-VCH</li> <li>• O. Levenspiel: Chemical reaction Engineering, 1998, John Wiley &amp; Sons</li> </ul>

## Thermodynamik der Gemische

### Thermodynamic of Mixture

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Thermodynamik der Gemische
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Studierende verfügen über Kenntnisse zur Darstellung von Mechanismen und zu Berechnungsverfahren zur Beschreibung von Mehrstoffsystemen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 3 SWS Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentalgleichung von Gemischen</li> <li>• Das chemische Potential</li> <li>• Phasenregel und Phasendiagramme</li> <li>• Zustandsgleichungen von Gemischen</li> <li>• Thermodynamische Potentiale und Mischungsgrößen</li> <li>• Phasengleichgewichte und Phasenzерfall</li> <li>• Einführung in thermische Trennprozesse</li> <li>• Einführung in die Thermodynamik der chemischen Reaktionen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Thermodynamik der Gemische
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Hörsaalübungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Technische Thermodynamik 1 und 2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	3 SWS VL (45 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung 90 Min. oder Mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr.-Ing. habil. Andrea Luke

<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Dr.-Ing. habil. Andrea Luke
<b>Medienformen</b>	E-Learning
<b>Literatur</b>	P. Stephan, K. Schaber, K. Stephan, F. Mayinger: Thermodynamik. Grundlagen und technische Anwendungen: Band 2: Mehrstoffsysteme und chemische Reaktionen



## Transformative Industriepolitik und Energiewende

### Transformative Industrial Policy and Energy Transition

Nummer/Code	WP-TluEn
Modulname	Transformative Industriepolitik und Energiewende (Politikansätze und geopolitische Aspekte)
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen wesentliche Grundlagen, Konzepte und Technologien der Transformation zu einer klimaneutralen und ressourcenschonenden Grundstoffindustrie. Sie gewinnen ein Bewusstsein für die Einbettung einer transformativen Industriepolitik in größere innovations-, klima-, energie- und geopolitische Zusammenhänge. Sie erarbeiten Grundzüge zentraler aktueller Politikansätze einer europäischen nachhaltigen Industrie- und Energiepolitik und sind in der Lage diese im Kontext der Herausforderungen der Industrietransformation zu einzuordnen. Die Studierenden können die Industrietransformation in ausgewählte entwicklungs- und geopolitische Kontexte einordnen.
Lehrveranstaltungsarten	VLmP (1 SWS), HS (1 SWS)
Lehrinhalte	Themen: Grundlagen, Konzepte, Technologien und Szenarien der Transformation zu einer klimaneutralen Industrie Innovationstheoretische Ansätze der Industrietransformation Politikansätze für die Transformation zu einer klimaneutralen und ressourcenleichten Industrie Konzeption und Umsetzungsstand des Fit for 55-Pakets und des Clean Industry Pakets der EU sowie nationale Implementierung in Deutschland Der Inflation Reduction Act der USA und seine Relevanz für die Industrietransformation Industrietransformation als Chance für Entwicklung (Mena, Nigeria, Namibia, Südafrika) Geopolitische Aspekte der Industrietransformation Industrietransformation und globale Klimapolitik Die Veranstaltung besteht aus einem inhaltlichen Basisprogramm, das ergänzt wird um fakultative Inhalte, aus denen Themen in Absprache mit den Studierenden in der Veranstaltung gewählt werden können.
Titel der Lehrveranstaltungen	Transformative Industriepolitik Politikansätze und geopolitische Aspekte
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Vorlesung, Seminar, Selbststudium, Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	M. Sc. Maschinenbau, Vertiefungsrichtungen: Nachhaltige Werkstoffe und Fertigungsverfahren Energietechnik und Umwelttechnik Mensch – Organisation – Technik Nachhaltige Fahrzeugtechnik M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen M. Sc. Umweltingenieurwesen

	M. Sc. Nachhaltiges Wirtschaften M. Sc. RE2 Additive Schlüsselkompetenz
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester (Die erste Hälfte des Moduls ist als 2-stündige Vorlesung organisiert und schließt mit einer mündlichen Prüfung (ggf. in Kleingruppen) oder einer Klausur ab. Die zweite Hälfte ist als 2-stündiges Seminar mit Vorträgen der Studierenden sowie fakultativen inhaltlichen Ergänzungen organisiert.
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	jährlich im Wintersemester
Sprache	Deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Die Vorlesung ergänzt die Inhalte der Veranstaltung Industrietransformation und Energiewende (Grundlagen, Konzepte, Technologien und Szenarien) eine Kombination beider Veranstaltungen ist empfehlenswert aber nicht notwendig.
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	1 SWS VL (15 Std.), 1 SWS HS (15 Std.), Selbststudium (30 Std.), Schriftliche Ausarbeitung eines Vertiefungsthemas und Vorbereitung eines Vortrags (30 Std.)
Studienleistungen	Schriftliche Ausarbeitung eines Vertiefungsthemas (12 – 15 S.) und Vortrag (20 – 45 Minuten) im Rahmen des Seminarteils (als Kleingruppe)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Prüfungsgespräch, ggf. in Kleingruppen (15 – 30 Minuten) oder Klausur (45 – 60 Min.) zum Abschluss des Vorlesungsteils am Ende der ersten Hälfte des Semesters
Anzahl Credits für das Modul	3 CP
Lehreinheit	Maschinenbau
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Stefan Lechtenböhmer
Lehrende des Moduls	Prof. Dr. Stefan Lechtenböhmer
Medienformen	Rechner und Beamer, vorlesungsbegleitende Unterlagen, ggf. Onlineapplikationen
Literatur	Grundlage: Agora Energiewende und Wuppertal Institut (2019): Klimaneutrale Industrie: Schlüsseltechnologien und Politikoptionen für Stahl, Chemie und Zement. Berlin, November 2019. (Insbesondere Teile D und E), <a href="https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2018/Dekarbonisierung_Industrie/164_A-EW_Klimaneutrale-Industrie_Studie_WEB.pdf">https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2018/Dekarbonisierung_Industrie/164_A-EW_Klimaneutrale-Industrie_Studie_WEB.pdf</a> Vertiefung: Bataille, C., Åhman, C., Neuhoﬀ, K., Nilsson, L.J., Fishedick, M., Lechtenböhmer, S., Solano-Rodriguez, B., Denis-Ryan, A., Stiebert, S.,

	<p>Waisman, H. Sartor, O., Rahbar, S. (2018): A review of technology and policy deep decarbonization pathway options for making energy-intensive industry production consistent with the Paris Agreement, Journal of Cleaner Production 187 (2018) 960–973 DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.03.107</p> <p>Goldthau, A., Westphal K. et al. (2019): How the energy transition will reshape geopolitics, comment, Nature, Vol 569, 2MAY2019, p 29–31,</p> <p>Hermille, L., Lechtenböhmer, S. (2022): A climate club to decarbonize the global steel industry, comment, Nature, <a href="https://www.nature.com/articles/s41558-022-01383-9.epdf?sharing_token=HjVFkNfPZXtRTglGFixWrtRgN0jAjWel9jnR3ZoTv0N6DSSdRNe2sJd3odQbPpUqB3s-7XJIHXQOW-Q4FPukJqcL58h_AzCB8xDdXz2zVWBji5ekouqXsY4zqfnZpj2xNV4wuQHgk5TvVhgyyAzZQw9PS5nxEFjx2_cF8V85dmY=">https://www.nature.com/articles/s41558-022-01383-9.epdf?sharing_token=HjVFkNfPZXtRTglGFixWrtRgN0jAjWel9jnR3ZoTv0N6DSSdRNe2sJd3odQbPpUqB3s-7XJIHXQOW-Q4FPukJqcL58h_AzCB8xDdXz2zVWBji5ekouqXsY4zqfnZpj2xNV4wuQHgk5TvVhgyyAzZQw9PS5nxEFjx2_cF8V85dmY=</a>, <a href="https://doi.org/10.1038/s41558-022-01383-9">https://doi.org/10.1038/s41558-022-01383-9</a></p> <p>Nilsson, L. J., Ahman, M., Bauer, F., Johansson, B., van Sluisveld, M., Vogl, V., Andersson, F. N. G., Bataille, C., de la Rue du Can, S., Hansen, T., Lechtenböhmer, S., Schiro, D. (2021): An industrial policy framework for transforming energy and emissions intensive industries towards zero emissions", Climate Policy, 2021, Vol. 21, No. 8, 1053–1065 DOI: 10.1080/14693062.2021.1957665</p> <p>Wesseling, J.H., Lechtenböhmer, S., Åhman, M., Nilsson, L.J., Worrell, E., Coenen, L. (2017): The transition of energy intensive processing industries towards deep decarbonization: Characteristics and implications for future research, Renewable and Sustainable Energy Reviews 79 (2017) 1303–1313, <a href="http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2017.05.156">http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2017.05.156</a></p>
--	--

**Tribologie**
**Tribology**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Tribologie
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden erhalten grundlegende Einblicke in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschleißsichere Auslegung bei Maschinenelementen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleitlager unter stationären und instationären Belastungen</li> </ul> </li> <li>• standardisierte Auslegungskriterien</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 4 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	Die Lehrveranstaltung beinhaltet <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reibung und Verschleiß</li> <li>• Schmierstoffe</li> <li>• Lagerwerkstoffe</li> <li>• hydrodynamische Schmierung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Radialgleitlagerberechnung</li> <li>• Axiallagerberechnung</li> </ul> </li> <li>• hydrostatische Schmierung</li> <li>• elasto-hydrodynamische Schmierung</li> <li>• Quetschfilmdämpfer</li> <li>• Rotoren in Gleitlagern</li> <li>• Thermische Effekte im Schmierfilm</li> <li>• Oberflächenrauheit und Schmierung, Mischreibung</li> <li>• Tribologie in PKW-Verbrennungsmotoren</li> <li>• Numerische Lösung der Schmierungsgleichungen mittels FDM</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Tribologie
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übungen und Gruppendiskussionen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Konstruktionstechnik 1–3
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	4 SWS VL (60 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–

<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 120 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Adrian Rienäcker
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Adrian Rienäcker
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungs- und Übungsfolien im PDF-Format</li> <li>• Lehrveranstaltungsplattform Moodle</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Wird während der Veranstaltung genannt.

**Tribologie Praktikum**
**Tribology – practical course**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Tribologie Praktikum
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig Versuche zu planen, durchzuführen und auszuwerten sowie diese zu validieren.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Pr 2 SWS Blockveranstaltung
<b>Lehrinhalte</b>	Die Lehrveranstaltung beinhaltet: <ul style="list-style-type: none"> <li>• selbständige Versuchsplanung, Durchführung und Auswertung von Tribometerversuchen,</li> <li>• Vergleich der Messergebnisse mit Ergebnissen numerischer Simulationsverfahren,</li> <li>• Korrelationsanalysen.</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Tribologie Praktikum
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übungen und Gruppendiskussionen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau B. Sc./M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Grundkenntnisse Tribologie, PC Kenntnisse (Erfahrung im Bereich PC-gestützte Messdatenverfassung und -auswertung)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich, Teilnehmerzahl ist auf 8 beschränkt.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS Pr (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Ausarbeitung und Kurzklausur 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Adrian Rienäcker
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr. Sascha Umbach
<b>Medienformen</b>	Vorlesungs- Übungsunterlagen im PDF-Format
<b>Literatur</b>	Wird während der Veranstaltung genannt.

**Validierung von Finite-Elemente-Modellen**
**Validation of Finite Element Models**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Validierung von Finite-Elemente-Modellen
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden erhalten grundlegende Einblicke in Methoden der Validierung von FEM.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 1 SWS Ü 1 SWS Blockveranstaltung
<b>Lehrinhalte</b>	Die Lehrveranstaltung beinhaltet: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Grundlagen</li> <li>• Testplanung &amp; Testdurchführung - Experimentelle Modalanalyse (EMA)</li> <li>• Korrelation</li> <li>• Computerunterstützte Modellanpassung (CMA)</li> <li>• Live Demonstration</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Validierung von Finite-Elemente-Modellen
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übungen und Gruppendiskussionen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	FEM
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	1 SWS VL (15 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 120 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Adrian Rienäcker

<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr.-Ing. Carsten Schedlinski (ICS Engineering GmbH)
<b>Medienformen</b>	Vorlesungs- und Übungsunterlagen im PDF-Format
<b>Literatur</b>	wird während der Veranstaltung genannt



## Versuchsplanung und Zuverlässigkeit

### Design of Experiment and Reliability

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Versuchsplanung und Zuverlässigkeit
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p><b>Kenntnisse:</b> Den Studierenden wird ein Einblick in die Zuverlässigkeitsbetrachtung von Werkstoffsystemen und Werkstoffen gegeben. Beginnend mit der Testplanung für eine Werkstoffaussage (Aussagegüte), wird die Durchführung (im Wesentlichen basierend auf Normen) von Werkstoffprüfungen besprochen und eine Ergebnis-Nachbetrachtung (Plausibilität und Hypothesentests) durchgeführt. Die Studierenden kennen dabei die relevanten elementaren Prozesse, welche eine Werkstoffprüfung mit einer dezidierten Genauigkeit zur Folge haben muss.</p> <p><b>Fertigkeiten:</b> Die Studierenden sind in der Lage, anspruchsvolle Werkstoffprüfungen für Elementarmaterialien und Verbundmaterialien sowie additiv gefertigte Materialien durchzuführen. Sie sind weiter im Stande, die Ergebnisse bzgl. Aussagegüte (Vertrauensbereich) einzuschätzen und anzugeben. Sie können damit Betriebswirtschaft und technologische Aussagegüte besser abschätzen und vertreten.</p> <p><b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind in der Lage Werkstoffsysteme hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit hin zu eruieren und damit zu beurteilen. Sie können im Rahmen von Schadensanalysen zudem die geeigneten Tests bzw. eine geeignete Teststrategie entwickeln und umsetzen.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmp 4 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Erstellen einer Testspezifikation</li> <li>· Testverfahren (v.a. Testbeschleunigung) und Einsatzbereiche – HALT, HASS, Success Run</li> <li>· Physics of Failure</li> <li>· Design of Experiment (DoE)</li> <li>· Abgrenzung Zuverlässigkeit und Sicherheit</li> <li>· Bewertung von Zuverlässigkeit von Werkstoffsystemen</li> <li>8D-Prozess (zur Schadensanalyse)</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Versuchsplanung und Zuverlässigkeit
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Mathematische Kenntnisse u.a. zu Verteilungsfunktionen, Boole'sche Algebra und Grundlagen zur Statistik; Werkstoffkunde; Grundlagen Qualitätsmanagement
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	4 SWS VL (60 Std.) Selbststudium 120 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min. oder mündliche Prüfung 45 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Timo Möller
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr. Timo Möller
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafelanschrieb</li> <li>• PowerPoint-Projektion</li> <li>• Planspiele</li> </ul>
<b>Literatur</b>	weiterführende Literatur im Foliensatz enthalten bzw. der Literaturliste in Moodle zu entnehmen

## Versuchs- und Prüfstandstechnik

### Experimental and test bench technology

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Versuchs- und Prüfstandstechnik
<b>Art des Moduls</b>	Blockvorlesung mit integrierter Übung (und Exkursion)
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Erlangung von Grundkenntnissen der Versuchs- und Prüfstandstechnik zur selbstständigen und systematischen Planung, Durchführung und Auswertung von Versuchen (z.B. im Rahmen von Abschlussarbeiten)
<b>Lehrveranstaltungsart</b>	Präsenzveranstaltung
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Versuchstechnik</li> <li>Grundlagen der Prüfstandstechnik</li> <li>Thematische Schwerpunkte: Erprobung von Antriebstechnik (speziell Doppelkupplungen) und Umweltsimulation von Elektromotoren</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Versuchs- und Prüfstandstechnik
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übung in Präsenz und Exkursion
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	5. Semester (bei entsprechenden Vorkenntnissen ist eine frühere Teilnahme in Absprache mit dem Lehrenden des Moduls möglich)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	30 Stunden Vorlesung mit integrierter Übung und Exkursion 60 Stunden Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Keine
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur (90 min)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Adrian Rienäcker
<b>Lehrender des Moduls</b>	Dr.-Ing. Hendrik Frisch
<b>Medienformen</b>	Skript, Beamer, Tafel, Veranschaulichung an Bauteilen
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eder, Günter O.: Die Kfz-Elektrik im Umweltlabor, Pfinztal o.J.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Österreichische Gesellschaft für Umweltsimulation: Elektrodynamische Schwingprüfanlagen. Tipps und Tricks für Anwender, Wiener Neustadt 2013</li> <li>• Zeller, Peter (Hrsg.): Handbuch Fahrzeugakustik. Grundlagen, Auslegung, Berechnung, Versuch, Wiesbaden 2012</li> </ul>
--	---

**Wärmeübertragung 2**
**Heat Transfer 2**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Wärmeübertragung 2
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Studierende verfügen über Kenntnisse zur Darstellung von Mechanismen und zu Berechnungsverfahren zur Quantifizierung der Wärmeübertragung und des Druckverlusts beim mehrphasigen Wärmeübergang.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 3 SWS Ü 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	Es werden die Grundlagen zum mehrphasigen Wärmeübergang wie der Verdampfung und der Verflüssigung von Reinstoffen und Gemischen vermittelt und Auslegungsverfahren für mehrphasige Apparate dargelegt. Die Grundlagen zur homogenen und heterogenen Keimbildung sowie die Berechnungsgrundlagen für die Mehrphasenströmung in den Apparaten werden diskutiert. Die unterschiedlichen Formen der Kondensation (homogene Kondensation, Film- bzw. Tropfenkondensation) werden ebenso wie die verschiedenen Formen der Verdampfung (konvektives Sieden, Blasensieden, Filmsieden) jeweils in freier und erzwungener Konvektion sowie die zugehörigen Berechnungsgleichungen werden vorgestellt. Neben der Diskussion der zu Grunde liegenden Mechanismen (Stabilitätskriterien, Tropfen- bzw. Blasenbildungsmechanismen) werden ebenso Beispiele apparativer Gestaltung gegeben.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Wärmeübertragung 2
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Hörsaalübungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Technische Thermodynamik 1, Technische Thermodynamik 2 und Wärmeübertragung 1
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	3 SWS VL (45 Std.) 2 SWS Ü (30 Std.) Selbststudium 105 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–

<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung 90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr.-Ing. habil. Andrea Luke
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Dr.-Ing. habil. Andrea Luke
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H.D. Baehr, K. Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer Verlag, 2015</li> <li>• VDI – Wärmeatlas, 11. Auflage, Springer-Verlag, 2013;</li> <li>• Literatur aus Fachzeitschriften</li> </ul>

**Wärmeübertragung 2 – Praktikum**
**Heat Transfer 2 – Experimental Laboratory Course**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Wärmeübertragung 2 – Praktikum
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Studierende verfügen über die Fähigkeit eigenständig experimentell zu arbeiten. Sie haben Kenntnisse zur experimentellen Bestimmung des Wärmeübergangs mit Phasenwechsel. Sie können Daten wissenschaftlich auswerten und ihre Ergebnisse präsentieren.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Pr 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	Experimente und Analysen zum Wärme- und Stofftransport mit Phasenwechsel werden durchgeführt. Deren unterschiedliche Mechanismen werden an Forschungsapparaturen und in realen Prozessen in Abhängigkeit der unterschiedlichen Einflußparameter studiert, insbesondere hinsichtlich der heterogenen und homogenen Keimbildung. Die Studenten lernen dabei die Grundlagen zur Auslegung von Apparaten der Energie- und Stoffumwandlung und der Stoffdatenbestimmung. Nach einer Einweisung in den sicheren Umgang mit Versuchsanlagen führen sie zunächst unter Anleitung und dann eigenständig Experimente und Analysen durch. Die Auswertung dieser Daten, die Anwendung typischer empirischer Korrelationen und deren Einordnung und die Anfertigung eines Versuchsberichtes erfolgt im Anschluss.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Wärmeübertragung 2 – Praktikum
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Nach einer kurzen, theoretischen Einführung wird das Praktikum durch wissenschaftliches Personal angeleitet.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Semester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Wärmeübertragung 1
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung im Sekretariat des Fachgebiets Technische Thermodynamik erforderlich, Teilnehmerzahl ist auf 20 beschränkt.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS Pr (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht während der Versuchsdurchführung im Labor
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Versuchsbericht im Umfang von 15 – 20 Seiten

<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr.-Ing. habil. Andrea Luke
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Dr.-Ing. habil. Andrea Luke
<b>Medienformen</b>	E-Learning
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H.D. Baehr, K. Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer Verlag, 2015</li> <li>• VDI – Wärmeatlas, 11. Auflage, Springer-Verlag, 2013</li> <li>• Literatur aus Fachzeitschriften</li> </ul>



**Werkstoffanalytik mit Röntgenstrahlen**
**Materials analysis using X-rays**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Werkstoffanalytik mit Röntgenstrahlen
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen die Eigenschaften von Röntgenstrahlen und Verfahren zu ihrer Erzeugung und Nutzung in der Technik. Sie besitzen Grundkenntnisse des Strahlenschutzes. Sie kennen die wichtigsten Methoden und Verfahren zur Strukturanalyse kristalliner Materialien.</p> <p>Fertigkeiten: Die Studierenden sind in der Lage, Strukturanalysen an kristallinen Materialien durchzuführen und die gewonnenen Messdaten zu beurteilen.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, röntgengraphische Analyseverfahren für bestimmte Fragestellungen auszuwählen und einzusetzen sowie bei analytischen Fragestellungen Problemlösungen zu erarbeiten.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	Es werden wichtige Werkstoffprüfverfahren angesprochen, bei denen Röntgenstrahlen zur Anwendung kommen (z. B. Durchstrahlungsprüfung, Eigenspannungsmessung, Strukturbestimmung, Phasenanalyse, Texturermittlung usw.)
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Werkstoffanalytik mit Röntgenstrahlen
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Laborpraktika
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Werkstofftechnik 1 + 2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht im Rahmen der Laborpraktika
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Referat 20 Min.

<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Thomas Niendorf
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr.-Ing. Alexander Liehr
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafelanschrieb</li> <li>• Overheadfolien</li> <li>• ppt-Präsentation</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript zur Vorlesung</li> <li>• Spieß, Schwarzer, Behnken, Teichert, Moderne Röntgenbeugung, Teubner Verlag</li> </ul>

**Werkstoffkunde der Kunststoffe – Praktikum**
**Technology of Plastic Materials – Practical Training**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Werkstoffkunde der Kunststoffe – Praktikum
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden haben sich die wesentlichen Eigenschaften von Kunststoffen im praktischen Versuch angeeignet. Das Praktikum dient als Ergänzung zu den Inhalten der Vorlesung Werkstoffkunde der Kunststoffe (WKK 1 und 2) und soll die dort erlernten Inhalte durch aktive Mitarbeit im Praktikum greifbar machen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Pr 3 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	2 Blöcke: Block 1: Rezepturen von Kunststoffen und deren Auswirkungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was bewirken verschiedene Rezepturen an einem Compound/Blend?</li> <li>• Co-Polymer, Co-Polymer-Homopolymer-Blend, Schlagzähmodifikation</li> </ul> Block 2: Faserverstärkte Kunststoffe <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was bewirkt Faserverstärkung?</li> <li>• Was kann ein Kunststoff durch Modifikation im Vergleich zum Grundmaterial verändert werden?</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Werkstoffkunde der Kunststoffe – Praktikum
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Praktikum, Laborarbeit
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Besuch der Vorlesung Werkstoffkunde der Kunststoffe (kann auch parallel erfolgen)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	3 SWS Pr (45 Std.) Selbststudium 45 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung

<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Hans-Peter Heim
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Hans-Peter Heim
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	Relevante Literatur wird zur Verfügung gestellt

**Werkstoffkunde der Kunststoffe 1**
**Technology of Plastic Materials 1**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Werkstoffkunde der Kunststoffe 1
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden kennen die wesentlichen Eigenschaften von Kunststoffen. Studenten, die diese Vorlesung gehört haben, sind in der Lage, das Verhalten von Kunststoffen im Prozess als auch im Gebrauch zu verstehen. Die Vorlesung ist eine (nicht zwingende aber empfohlene) Grundlage für alle weiterführenden Vorlesungen im Bereich Kunststofftechnik.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Syntheseprozesse von Polymeren</li> <li>• Strukturen von Polymeren</li> <li>• Eigenschaften in der Schmelze (Rheologie)</li> <li>• Abkühlverhalten und Kristallisation</li> <li>• Visko-elastisches Verhalten von Kunststoffen im Gebrauchstemperaturbereich</li> <li>• Diverse physikalische Eigenschaften von Kunststoffen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Werkstoffkunde der Kunststoffe 1
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.

<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Hans-Peter Heim
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Hans-Peter Heim
<b>Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation mit Power Point</li> <li>• Tafel</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Menges et al.: Werkstoffkunde Kunststoffe

**Werkstoffkunde der Kunststoffe 2**
**Material Science of Plastics 2**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Werkstoffkunde der Kunststoffe 2
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden kennen die wesentlichen prozessinduzierten Strukturen von (faserverstärkten) Kunststoffen und deren Einfluss auf das Ermüdungs- und Versagensverhalten.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozess-Struktur-Eigenschafts-Korrelation</li> <li>• Strukturcharakterisierung</li> <li>• Mikromechanische Eigenschaften</li> <li>• Bruchmechanische Eigenschaften</li> <li>• Diverse physikalische Eigenschaften</li> <li>• Ermüdungs- und Schädigungseigenschaften</li> <li>• ... von (kurzfaserverstärkten) Kunststoffen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Werkstoffkunde der Kunststoffe 2
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik M. Sc. Mechatronik
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Vorlesungen des Grundstudiums, Werkstoffkunde der Kunststoffe 1
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Werkstoffkunde der Kunststoffe 1
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS VL (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur 90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits

<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Heim
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr.-Ing. Jan-Christoph Zarges
<b>Medienformen</b>	Präsentation mit Power Point, Tafel
<b>Literatur</b>	<p>Marcus Schoßig: Schädigungsmechanismen in faserverstärkten Kunststoffen,</p> <p>Gottfried W. Ehrenstein: Strukturverhalten</p> <p>Wolfgang Grellmann: Deformation und Bruchverhalten von Kunststoffen</p> <p>Wolfgang Grellmann: Kunststoffprüfung</p>



## Wirbeldynamik

### Vortex Dynamics

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Wirbeldynamik
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Vorlesung behandelt klassische Strömungsprobleme. Problemspezifische Vereinfachungen von Gleichungen werden aufgezeigt, grundsätzliche Lösungseigenschaften werden besprochen und die maßgeblichen physikalischen Phänomene eingegrenzt. Der Studierende kann klassische Anfangsrandwertprobleme analytisch diskutieren und numerisch lösen. Durch die LV erlangen die Studierenden die Fähigkeit, Strömungsprozesse detaillierter zu analysieren und mittels analytischer Modelle zu berechnen. Erweiterte Kenntnisse in der Strömungsmechanik werden für einen Ingenieur in der Strömungstechnik vorausgesetzt.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP 1 SWS Ü 1 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirbel in Natur und Technik</li> <li>• Grundlagen</li> <li>• Bilanzgleichungen, Navier–Stokes Gleichungsformulierung</li> <li>• Wirbeltransportgleichung</li> <li>• Zirkulation</li> <li>• Analytische Wirbel, Wirbelmodelle, Analyse von Wirbelsystemen</li> <li>• Wirbelerhaltungsgleichung</li> <li>• Wirbelgenerierung, Kräfte auf Körper</li> <li>• Separation</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Wirbeldynamik
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Vorlesung, Übungen mit PC/Laptop
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Im Wintersemester alle zwei Jahre im Wechsel mit der Veranstaltung Auszüge aus der Analytischen Strömungsmechanik.
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Strömungsmechanik 1, Technische Mechanik 1–3, Höhere Mathematik 1–3
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–

<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	1 SWS VL (15 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	–
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung 25 Min. und/oder Abschlusspräsentation
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Olaf Wunsch
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr.-Ing. Markus Rütten
<b>Medienformen</b>	Folien
<b>Literatur</b>	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

## Wissensmanagement

### Knowledge Management

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Wissensmanagement
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	<p>Studierende sind in der Lage, Strategien zur Aneignung von Wissen theoretisch und praktisch aufzuarbeiten und kritisch zu diskutieren. Der entscheidende Faktor für das effiziente Management dieses Wissens besteht dabei in der optimalen Gestaltung der Schnittstelle zwischen Mensch und Wissen.</p> <p>Die Studierenden haben Kenntnisse über Themen des Wissensmanagements und sind in der Lage, sich mit neuesten Ergebnissen der Wissensmanagement-Forschung auseinanderzusetzen, sie zu vergleichen und kritisch zu evaluieren. Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden des Wissensmanagements beispielhaft einzusetzen und verschiedene Formen des Wissens zu identifizieren, Wissen als eigenständige Ressource und damit als Wettbewerbsfaktor zu erkennen und die Methoden des Wissensmanagements anzuwenden. Die Studierenden sind des Weiteren in der Lage, die Erkenntnisse eigenständig auf andere Anwendungsbereiche des Wissensmanagements zu übertragen, bzw. sie können herauszuarbeiten, welche Maßnahmen bei der Einführung von Wissensmanagement notwendig sind.</p> <p>Zuerst werden theoretische Grundlagen betrachtet, der weitere Teil umfasst Übungen, auch in der Form eigenständiger Arbeit in Kleinprojekten. Die Studierenden verfügen über die Kompetenz, themenspezifische Literatur auszuwählen, zu bearbeiten, zusammenzufassen und zu präsentieren.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	S 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Diese Veranstaltung befasst sich mit aktuellen Themen des Wissensmanagements. Das Management von Wissen wird in den Unternehmen zum strategischen Erfolgsfaktor. Im Zentrum des Interesses steht die Verbesserung der organisatorischen Fähigkeiten auf allen Ebenen der Organisation durch einen besseren Umgang mit der Ressource „Wissen“. Die Menge der verfügbaren Informationen ist enorm und es besteht die Notwendigkeit durch geeignete Maßnahmen einen Wettbewerbsvorteil zu erreichen. In der Veranstaltung sollen verschiedene Instrumente des Wissensmanagements behandelt werden. Fragen sind u.a.: Wie kann die Informationsflut im Unternehmen bewältigt werden. Welche Technologien lassen sich einsetzen? Gibt es spezielle Vorgehensmodelle?</p> <p>Im Rahmen dieser Vorlesung werden die grundlegenden Begriffe, Definitionen, Modelle und Techniken vermittelt. Im Mittelpunkt stehen dabei sowohl wissenschaftliche Grundlagen als auch der praktische Einsatz.</p> <p>Thematische Schwerpunkte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung Wissensmanagement (Begriffe und Definitionen)</li> <li>• Daten, Information und Wissen</li> <li>• Modelle und Systeme (u. a. Nonaka und Takeuchi, Probst)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilanzierung von Wissen</li> <li>• WM-Prozesse</li> <li>• Wissensidentifikation und Wissensbereitstellung</li> <li>• Wissenstransfer und Wissensaustausch</li> <li>• Technologien und unterstützende organisationale Maßnahmen</li> <li>• Fallstudien</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Wissensmanagement
<b>(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Multimodale Interaktion
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	–
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich, Teilnehmerzahl ist auf 24 beschränkt.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS S (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Seminarvortrag und Hausarbeit
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Oliver Sträter
<b>Lehrende des Moduls</b>	NN
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nonaka, I.; Takeuchi, H. (1995). The Knowledge Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. New York/Oxford: Oxford University Press.</li> <li>• Probst, G.; Raub, S. &amp; Romhardt, K. (2003). Wissen managen. Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. Wiesbaden. Gabler.</li> <li>• North, K. (2002). Wissenorientierte Unternehmensführung: Wertschöpfung durch Wissen. Wiesbaden: Gabler.</li> <li>• Davenport, TH.; Prusak, L. (1998). Working Knowledge: How Organizations Manage What Know. Boston: Harvard Business School Press.</li> </ul>

**Zeit- und Produktivitätsmanagement**
**Time- and Productivity-Management**

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Zeit- und Produktivitätsmanagement
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden haben Kenntnis von Problemen bei der zielgerichteten Gestaltung von Prozessen als Vorbereitung auf spätere Führungsaufgaben.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	S 2 SWS
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Die Studierenden sollen im Rahmen des Seminars ein Verständnis davon erhalten, wie Produktivität in Unternehmen menschengerecht gesteigert werden kann. Hierzu werden Methoden aus den Bereichen Arbeitszeit- und Schichtplangestaltung, MTM (Methods Time-Measurement) und Ergonomie vorgestellt und angewandt.</p> <p>Der Verlauf und die Folgen der Wirtschaftskrise 2008/2009 haben gezeigt, dass produktive und effiziente Prozesse neben Produktinnovationen entscheidende Wettbewerbsfaktoren für deutsche Unternehmen sind. Im Zuge dessen haben Controller und Planer versucht, mit Altersteilzeit, Gleitzeitsystemen und Betriebsbedingten Kündigungen ihre Prozesse schlanker zu gestalten. In Folge dessen blieb es nicht aus, dass die ausgedünnte Belegschaft einer immensen Belastung durch Mehrarbeit ausgesetzt wurde, weshalb trotz Wirtschaftskrise der Krankenstand anstieg. Doch effiziente Prozesse sind auch ohne Mehrbelastung der Beschäftigten möglich. Aus diesem Grund ist es an der Zeit, Studierenden diese Thematik näher zu bringen und ihnen aufzuzeigen, wie Produktivität auch menschengerecht gesteigert werden kann. Das Seminar ist in drei Bereiche aufgeteilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitszeitgestaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen</li> <li>• Schichtsysteme</li> <li>• Biorhythmus</li> <li>• Mikro-/Makropausen im Arbeitsprozess flexible Arbeitszeitmodelle</li> <li>• Praktische Übung</li> </ul> </li> <li>• MTM (Methods Time-Measurement): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen</li> <li>• Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen</li> <li>• Vorstellung der Software von MTM- Schulungsbeauftragten</li> <li>• Gastvortrag von praxiserfahrenen Arbeits- und Organisationsplanern</li> </ul> </li> <li>• Ergonomie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen</li> <li>• Ergonomische Arbeitssystemgestaltung mit dem Aspekt der Verschwendung</li> <li>• Vorstellung des Ergonomieanalyseverfahren CyberManS Simulation von Tätigkeiten an ergonomischen und nicht ergonomischen Arbeitsplätzen</li> </ul> </li> </ul>

	Des Weiteren wird im Rahmen einer Firmenbesichtigung bei einem großen Industrieunternehmen die Implementierung des Zeit- und Produktivitätsmanagement vorgestellt.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Zeit- und Produktivitätsmanagement
<b>(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Seminar
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	M. Sc. Maschinenbau
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Arbeits- und Organisationspsychologie 1+2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Anmeldung erforderlich. Teilnehmerzahl ist auf 20 beschränkt.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	2 SWS S (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
<b>Studienleistungen</b>	Anwesenheitspflicht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistung Siehe Prüfungsordnung gemäß § 6 Absatz 4
<b>Prüfungsleistung</b>	Präsentation und Hausarbeit
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits
<b>Lehreinheit</b>	Fachbereich 15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Oliver Sträter
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr. Jürgen Klippert
<b>Medienformen</b>	–
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bokranz, R; Landau, K. (2006). Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag.</li> <li>• Britzke, Bernd (2010). MTM in einer globalisierten Wirtschaft: Arbeitsprozesse systematisch gestalten und optimieren. München: mi-Fachverlag.</li> <li>• Frieling, E. &amp; Sonntag, Kh. (2012). Lehrbuch Arbeitspsychologie. Huber. Bern.</li> <li>• Hacker, W. (1986). Arbeitspsychologie, Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten. Huber. Bern.</li> <li>• Hettinger, Th.; Wobbe, G. (2001). Kompendium der Arbeitswissenschaft. Ludwigshafen: Kiehl Verlag.</li> <li>• Kubitscheck, S.; Kirchner, J.-H. (2005). Kleines Handbuch der Arbeitsgestaltung: Grundsätzliches; Gestaltungshinweise; Gesetze, Vorschriften und Regelwerke; München: Hanser.</li> <li>• Martin, H. (1994). Grundlagen der menschengerechten Arbeitsgestaltung. Köln: Bund Verlag.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schmidtke, Heinz (1993). Ergonomie. München, Wien: Hanser Verlag.</li> <li>• Schultetus, W. (2006). Arbeitswissenschaft – Von der Theorie zur Praxis. Köln: Wirtschaftsverlag Bachem.</li> <li>• Zimolong, B. &amp; Konrad, U. (2003; Eds.) Ingenieurspsychologie. Enzyklopädie der Psychologie. Hogrefe. Göttingen.</li> </ul>
--	--