

# Modulhandbuch

---

## Master

# Maschinenbau

---

**Studienordnungsversion: 2009**

**gültig für das Sommersemester 2017**

Erstellt am: 02. Mai 2017  
aus der POS Datenbank der TU Ilmenau  
Herausgeber: Der Rektor der Technischen Universität Ilmenau  
URN: urn:nbn:de:gbv:ilm1-mhb-6555

# Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls/Fachs	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	Abschluss	LP
	V	S	P	V	S	P	V		
<b>Simulation technischer Systeme</b>								FP	8
Computerunterstützte Methoden im Maschinenbau	3	0	1					PL 120min	5
PC-based Control	1	1	0					PL 90min	3
<b>Projektseminar</b>								FP	6
Projektseminar Maschinenbau								PL	6
Wissenschaftliches Arbeiten	1	1	0					SL	0
<b>Konstruktion (Wahlpflicht)</b>								FP	24
Betriebsfestigkeit	2	0	0					PL 90min	3
Gestaltungslehre	1	1	0					PL	3
Justierung	1	1	0					PL	3
Mechanisch-optische Funktionsgruppen 1	2	1	0					PL	4
Virtuelle Produktentwicklung	2	1	0					PL	4
Kostenrechnung und Bewertung in der Konstruktion		1	1	0				PL	3
Maschinentechnisches Praktikum	0	0	1	0	0	2		PL	3
Praktikum Getriebetechnik		0	0	1				PL	1
<b>Feinwerktechnik und Optik (Wahlpflicht)</b>								FP	24
Justierung	1	1	0					PL	3
Lichtmesstechnik und -sensorik	2	1	0					PL 30min	4
Mechanisch-optische Funktionsgruppen 1	2	1	0					PL	4
Synthese optischer Systeme/ Optiksoftware	1	1	0					PL 30min	3
Mechanisch-optische Funktionsgruppen 2		1	1	0				PL	3
Praktikum Feinwerktechnik		0	0	2				PL	2
Praktikum Optik/ Lichttechnik		0	0	2				PL	2
Präzisionsantriebstechnik		1	1	0				PL 90min	3
<b>Produktion und Logistik (Wahlpflicht)</b>								FP	24
Arbeitswirtschaftliches Management	2	0	0					PL 90min	3
Fertigungsautomatisierung und Montagetechnik	3	0	1					PL 90min	5
Materialflusssysteme	1	1	0					PL 90min	3
Praktikum Fabrikbetrieb	0	0	2					PL	2
Präzisionsbearbeitung	2	1	0					PL 90min	4
Fabrikplanung		1	1	0				PL 90min	3
Mensch-Maschine-Systeme		2	1	0				PL 90min	4
<b>Mess- und Sensortechnik (Wahlpflicht)</b>								FP	24
Fertigungs- und Lasermesstechnik 2	2	0	0					PL 30min	3
Labor Mess- und Sensortechnik 1	0	0	2					PL	2
Nanomesstechnik	1	0	0					PL 45min	2
Digitale Filter		1	0	0				PL 45min	2
Kraftmess- und Wägetechnik		1	0	0				PL 20min	2
Labor Mess- und Sensortechnik 2		0	0	2				PL	2
PC- und mikrocontrollergestützte Messtechnik		2	0	0				PL 60min	3
Temperaturmesstechnik und thermische Messtechnik		3	0	0				PL 30min	4
Umwelt- und Analysenmesstechnik		3	0	0				PL 30min	4
<b>Thermo- und Fluidynamik (Wahlpflicht)</b>								FP	24
Aerodynamik	2	2	0					PL 90min	5
Wärmeübertragung 1	2	1	0					PL 90min	4

Numerische Strömungsmechanik	2 2 0				PL 90min	5
Strömungsmechanik 2	2 2 0				PL 90min	5
Technische Thermodynamik 2	2 2 0				PL 90min	5
<b>Konstruktion (Wahl)</b>					FP	22
Forschungsseminar Kunststofftechnik	0 1 0 0 1 0				SL	2
Additive Manufacturing	1 1 0				PL 60min	3
Elektronische Funktionsgruppen/ Leistungsstellglieder	2 1 0				PL 90min	4
Faserverbundtechnologie	2 1 0				PL 90min	4
Finite Elemente Methoden 1/ Höhere Festigkeitslehre	2 1 0				PL 120min	4
Finite Elemente Methoden 2	1 0 2				PL 120min	4
Getriebetechnik 2	2 1 0				PL 90min	4
Grundlagen Hydraulik/Pneumatik	2 0 0				PL 90min	3
Industriedesign	1 1 0				PL	3
Instrumente der Unternehmensführung und Planung	2 2 0				PL 90min	5
Kunststofftechnologie 1	2 1 0				PL 90min	4
Mechanisch-optische Funktionsgruppen 2	1 1 0				PL	3
Mikro-Makro-Greifsysteme	1 1 0				PL 90min	3
Nachgiebige Mechanismen	2 0 0				PL 90min	3
Programmieren mit C#	0 0 2				SL	2
Prüftechnik	2 0 1				PL 90min	4
Spritzgießtechnologie	2 0 0				PL 90min	3
Technische Zuverlässigkeit	2 0 0				PL 90min	3
Tribotechnik	2 0 0				PL 90min	3
<b>Feinwerktechnik und Optik (Wahl)</b>					FP	22
Aufbau- und Verbindungstechnik	2 1 0				PL 30min	4
Beleuchtungstechnik	2 1 0				PL 30min	4
Bewertung optischer Systeme	2 0 0				PL	3
Bildverarbeitung für die Qualitätssicherung	2 0 2				PL 90min	5
Farbe und Farbmatrik	2 0 1				PL 30min	4
Fourier Optik	2 0 0				PL 30min	3
Instrumente der Unternehmensführung und Planung	2 2 0				PL 90min	5
Kunststofftechnologie 1	2 1 0				PL 90min	4
Laseranwendung in der Fertigung	2 0 1				PL 90min	4
Lasertechnik	2 0 0				PL 30min	3
Lichterzeugung/ Lampen und Leuchten	2 0 0				PL 30min	3
Mikro-Makro-Greifsysteme	1 1 0				PL 90min	3
Physiologische Optik und Psychophysik	1 1 0				PL 30min	3
Präzisionsbearbeitung	2 0 0				PL 90min	3
Programmieren mit C#	0 0 2				SL	2
Spritzgießtechnologie	2 0 0				PL 90min	3
Technische Zuverlässigkeit	2 0 0				PL 90min	3
<b>Produktionstechnik (Wahl)</b>					FP	22
Additive Manufacturing	1 1 0				PL 60min	3
Beschichtungstechnik	2 0 0				PL 30min	3
Bildverarbeitung für die Qualitätssicherung	2 0 2				PL 90min	5
Faserverbundtechnologie	2 1 0				PL 90min	4
Fertigen von hybriden Bauweisen	2 0 0				PL 30min	3
Instrumente der Unternehmensführung und Planung	2 2 0				PL 90min	5
Kunststofftechnologie 1	2 1 0				PL 90min	4
Laseranwendung in der Fertigung	2 0 1				PL 90min	4

Maschinendiagnose	2 0 0				PL 90min	3
MEMS (Micro Electro Mechanical Systems)	2 1 0				PL 120min	4
Messdatenauswertung und Messunsicherheit		2 0 0			PL 90min	3
Mikrosensorik	2 0 0				PL 30min	3
Praktikum Flexible Montage/ Qualitätssicherung		0 0 2			PL	2
Programmieren mit C#		0 0 2			SL	2
Spritzgießtechnologie		2 0 0			PL 90min	3
<b>Mess- und Sensortechnik (Wahl)</b>					FP	22
Bildverarbeitung für die Qualitätssicherung	2 0 2				PL 90min	5
Digitale Regelungssysteme	2 1 1				PL	5
Durchfluss- und Strömungsmesstechnik	1 0 0				PL 45min	2
Dynamische Wägetechnik	1 0 0				PL 20min	2
Forschungsseminar 1	0 2 0				SL	2
Kommunikations- und Bussysteme	2 1 0				PL	5
Messunsicherheit	1 0 0				PL 45min	2
Nachgiebige Mechanismen	2 0 0				PL 90min	3
Optische Messtechnik/ Optik-Praktikum	1 0 1				PL 30min	3
Optoelektronische Mess- und Sensortechnik	3 1 0				PL 30min	5
Forschungsseminar 2		0 2 0			SL	2
Interferenzoptische Mess- und Sensortechnik		2 0 0			PL 30min	3
Koordinatenmesstechnik		2 0 0			PL 30min	3
Labor Mess- und Sensortechnik 3		0 0 1			PL	1
Messdatenauswertung und Messunsicherheit		2 0 0			PL 90min	3
Messwerterfassung und Signalanalyse mit MATLAB		1 0 0			PL 60min	2
Programmieren mit C#		0 0 2			SL	2
Sensortechnik im Kraftfahrzeug		2 0 0			PL 90min	3
<b>Thermo- und Fluiddynamik (Wahl)</b>					FP	22
Angewandte Thermofluiddynamik		2 0 0			PL 30min	3
Konvektion in Natur und Umwelt		2 0 0			PL 30min	3
Magnetofluiddynamik	2 2 0				PL 90min	5
Mehrphasenströmungen	2 2 0				PL 30min	5
Mikrofluidik					PL 90min	3
Solartechnik	2 0 0				PL 30min	3
Strömungsmesstechnik/ Laborpraktikum	2 0 2				PL 90min	5
Umwelt- und Analysenmesstechnik		3 0 0			PL 30min	4
Wärmeübertragung 2		1 1 0			PL 90min	3
<b>Kunststofftechnik (Wahl)</b>					FP	22
	2 1 0				PL	0
Aufbereitungs- und Extrusionsverfahrenstechnik		2 0 1			PL 60min	4
Betriebe und Marktdynamik der Kunststoffindustrie		0 0 1			SL	1
Forschungsseminar Kunststofftechnik	0 1 0	0 1 0			SL	2
Fügen und Veredeln von Kunststoffen	2 0 0				PL 30min	3
Gestaltungslehre	1 1 0				PL	3
Instrumente der Unternehmensführung und Planung	2 2 0				PL 90min	5
Labor Mess- und Sensortechnik 2		0 0 2			SL	2
Messdatenauswertung und Messunsicherheit		2 0 0			PL 90min	3
Physikalische Chemie	2 0 0				PL 90min	3
Schneckenmaschinenauslegung		1 2 0			PL 90min	4
Technische Zuverlässigkeit		2 0 0			PL 90min	3
Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung	1 2 0				PL 90min	4

Grundlagen Hydraulik/Pneumatik	200				PL 90min	3
<b>Masterarbeit mit Kolloquium</b>					FP	30
Masterarbeit - Abschlusskolloquium					PL	5
Masterarbeit - schriftliche wissenschaftliche Arbeit					MA 6	25

## Modul: Simulation technischer Systeme

Modulnummer: 7441

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Klaus Zimmermann

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die auf die Vermittlung von Fach- und Methodenkompetenz ausgerichteten Lehrveranstaltungen geben den Studierenden das methodische Rüstzeug, um die Computertechnik auf unterschiedlichen Ebenen (Numerischer Verfahren in "fertigen" Tools bis zur Programmierung eigener Software) in der Ingenieurpraxis nutzen zu können.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

## Computerunterstützte Methoden im Maschinenbau

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 7442      Prüfungsnummer: 2300169

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Klaus Zimmermann

Leistungspunkte: 5      Workload (h): 150      Anteil Selbststudium (h): 105      SWS: 4.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet: 2343

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7442
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	3	0	1																			

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die auf die Vermittlung von Fach- und Methodenkompetenz ausgerichtete Lehrveranstaltung bildet eine Bindeglied zwischen theoretisch orientierten Grundlagenfächern (Thermodynamik, Höhere Festigkeitslehre) und der darauf aufbauend praktischen Ingenieur Tätigkeit. Die Studierenden werden mit dem methodischen Rüstzeug versehen, um den Abstraktionsprozess vom realen technischen System über das mathematische Modell zur numerischen Lösung realisieren zu können. Dabei liegt der Schwerpunkt neben dem Kennen und Verstehen von Methoden vor allem auf der sicheren Beherrschung dieser beim Anwenden. Durch eine Vielzahl von selbständig bzw. in der Lehrveranstaltung gemeinsam gelösten Aufgaben sind die Studierenden in der Lage aus dem technischen Problem heraus eine Lösung zu analytisch oder auch rechnergestützt numerisch zu finden.

**Vorkenntnisse**

Mathematik Thermodynamik Technische Mechanik

**Inhalt**

Es werden die Grundlagen des computerunterstützten Arbeitens im Ingenieurbereich vermittelt. Ausgehend von einer weitgehend einheitlichen Darstellung der Grundgleichungen der Strömungsmechanik, Wärmeleitung und Elastizitätstheorie werden numerische Methoden und die geeignete Software (Matlab, ANSYS) vorgestellt.

**Medienformen**

Tafel + Kreide Powerpoint Folien Computersimulationen per Beamer

**Literatur**

Hoffmann, Brunner: Matlab & Tools für die Simulation dynamischer Systeme Pietruszka: Matlab und Simulink in der Ingenieurpraxis Müller, Groth: FEM für Praktiker

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2011
- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009

## PC-based Control

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 657      Prüfungsnummer: 2300105

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Sattel

Leistungspunkte: 3      Workload (h): 90      Anteil Selbststudium (h): 68      SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet: 2341

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			657
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	1	1	0																			

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

In der Vorlesung PC-based Control werden Fachkompetenzen zur Programmierung eines PC mit dem Ziel der Steuerung eines mechatronischen Systems erworben. Die Studenten können mit der Software LabView entwickelte Programme analysieren und sind in der Lage, eigene Programme zu entwerfen. Damit erwerben die Studenten auf dem Gebiet der Programmierung mit LabView eine umfangreiche Methodenkompetenz.

**Vorkenntnisse**

Grundlagen der Informatik

**Inhalt**

Echtzeitsysteme, PC-basierte Steuerungen, Schrittmotorsteuerung, Mikrocontrollersteuerungen, Nutzung von LabView und LabView Realtime (Fa. National Instruments) für Maschinensteuerungen

**Medienformen**

Arbeitsblätter

**Literatur**

<http://www.dedicated-systems.com> LabView: Das Grundlagenbuch. ISBN: 3-8273-2051-8 Online-Hilfe zu LabView Wörn, Heinz; Brinkschulte, Uwe: Echtzeitsysteme Springer Verlag 2005. ISBN 3-540-20588-8 Lauber, Rudolf: Prozessautomatisierung. Springer Verlag 1999. ISBN 3-540-65318-X

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2014
- Master Mechatronik 2014
- Master Fahrzeugtechnik 2009
- Master Maschinenbau 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB
- Master Mechatronik 2017
- Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008
- Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
- Master Fahrzeugtechnik 2014
- Master Maschinenbau 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung MB
- Master Mechatronik 2008
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
- Master Maschinenbau 2017
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB



---

## Modul: Projektseminar

Modulnummer: 7464

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Rene Theska

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

## Projektseminar Maschinenbau

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache:

Pflichtkennz.:Pflichtfach

Turnus:ganzjährig

Fachnummer: 8653

Prüfungsnummer:90201

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Rene Theska

Leistungspunkte: 6	Workload (h):180	Anteil Selbststudium (h):180	SWS:0.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet:2363

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8653
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	90 h			90 h																		

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Lernergebnis: Studierende sind in der Lage, den erworbenen Sachverstand einzusetzen, um im Rahmen eines Projektes mit einer definierten Aufgabe und Zielsetzung neue Lösungen in der Fertigungs- und Produktionstechnik und Methoden zur Bewertung von Produktionsszenarien zu entwickeln.

Erworbene Kompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, komplexer Zusammenhänge zu analysieren, diese zu bewerten und in einzelnen Paketen zu separieren. Darüber hinaus sind Studierende fähig, Ergebnisse ingenieur-wissenschaftlich vorzustellen und diese zu diskutieren.

### Vorkenntnisse

### Inhalt

### Medienformen

### Literatur

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014  
 Master Maschinenbau 2009  
 Master Maschinenbau 2017  
 Master Mechatronik 2017  
 Master Maschinenbau 2011



## Modul: Konstruktion (Wahlpflicht)

Modulnummer: 6878

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Christian Weber

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden erhalten das notwendige Wissen zu verschiedenen Teilgebieten der Mechanik: Statik, Festigkeitslehre, Kinematik und Kinetik. Die Studierenden können technische Zeichnungen anfertigen, selbstständig und sicher mechanische Gebilde unter Zuhilfenahme analytischer und numerischer Methoden berechnen und - ggf. Aussagen über zusätzlich zu treffende Maßnahmen hinsichtlich derer praktischen Realisierbarkeit zu treffen. Darüber hinaus verfügen die Studierenden in besonderem Maße über die Fähigkeit eines systematischen Vorgehens bei der Analyse jeglicher mechanischer Problemstellungen (Schnittprinzip, Kräftegleichgewicht, etc.). Während der Vorlesungen und Übungen wird daher vorwiegend Fach-, Methoden- und Systemkompetenz vermittelt.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Fertigungstechnik; Maschinenelemente; Grundkenntnisse Produktentwicklung/Konstruktion (z.B. Entwicklungs-/Konstruktionsmethodik); mindestens ein (dreidimensionales) CAD-System als grundlegendes Werkzeug der rechnerunterstützten Produktentwicklung sollte vorher bekannt sein.

### Detailangaben zum Abschluss

## Betriebsfestigkeit

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 267      Prüfungsnummer: 2300170

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Ulf Kletzin

Leistungspunkte: 3      Workload (h): 90      Anteil Selbststudium (h): 68      SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet: 2311

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			267
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	0	0																			

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden sind fähig, stochastische Belastungen (Lastkollektive) von Bauteilen zu erkennen und Auswirkungen auf deren Lebensdauer abzuleiten.  
 Dabei liegt der Schwerpunkt auf Betriebsfestigkeitsversuchen und deren statistischer Auswertung sowie auf rechnerischen Methoden zur Lebensdauerabschätzung. Die statistischen und rechnerischen Methoden werden seminaristisch vertieft.

**Vorkenntnisse**

Maschinenelemente; Getriebe- u. Antriebstechnik; Technische Mechanik

**Inhalt**

- Einführung und Übersicht
- experimentelle Grundlagen (Wöhler-, Blockprogramm-, Zufallslasten-, Einzelfolgen-Versuch)
- rechnerische Verfahren der Betriebsfestigkeit (auftretende und zulässige Spannungen, Lebensdauerberechnung, Sicherheitszahlen und Ausfallwahrscheinlichkeit)
- Praxisumsetzung und Beispiele
- Anwendung von Spezialsoftware.

**Medienformen**

Skripte und Arbeitsblätter in Papier- und elektronischer Form

**Literatur**

- Haibach, E.: Betriebsfestigkeit. Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung. Springer-Verlag Berlin
- Haibach, E.: Betriebsfeste Bauteile. Konstruktionsbücher, Bd. 38., Springer-Verlag Berlin
- Beitz; Küttner (Hrsg.): Dubbel. Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer Verlag Berlin
- Schlotmann, D.; Schnegas, H.: Auslegung von Konstruktionselementen. Sicherheit, Lebensdauer und Zuverlässigkeit im Maschinenbau. Springer-Verlag Berlin
- Buxbaum, O.: Betriebsfestigkeit. Sichere und wirtschaftliche Bemessung schwingender Bauteile. Verlag Stahleisen Düsseldorf
- Gnilke, W.: Lebensdauerberechnung der Maschinenelemente. Verlag Technik Berlin Lehrblätter und Aufgabensammlung des Fachgebietes Maschinenelemente

**Detaillangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2014
- Master Fahrzeugtechnik 2009
- Master Maschinenbau 2009
- Master Fahrzeugtechnik 2014
- Master Maschinenbau 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
- Bachelor Maschinenbau 2013



## Gestaltungslehre

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 278 Prüfungsnummer: 2300172

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christian Weber

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 68 SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2312

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			278
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	1	1	0																			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Studierende erlernen: • Ziele und Einflussmöglichkeiten der Produktgestaltung („X-gerechtes Konstruieren/Entwerfen/Gestalten“) • Gestaltungsregeln und Gestaltungsprinzipien für ausgewählte Produkteigenschaften • ... mit praktischen Übungen in den Seminaren

### Vorkenntnisse

Kenntnisse in Technische Darstellungslehre, Technische Mechanik, Fertigungstechnik/Fertigungsgerechtes Konstruieren, Konstruktionsmethodik

### Inhalt

1 Grundlagen 2 Regeln, Muster, Beispiele für das X-gerechte Gestalten (Auswahl!) – Beanspruchungsgerechtes Gestalten – Verformungsgerechtes Gestalten – Wärmedehnungsgerechtes Gestalten – Montagegerechtes Gestalten – Sonderfall: Schweißgerechtes Gestalten – Umweltgerechtes Gestalten – Zuverlässigkeits-/sicherheitsgerechtes Gestalten 3 Übergeordnete Gestaltungsprinzipien Hinweis: Fertigungsgerechtes Gestalten wird hier nicht behandelt (eigene Lehrveranstaltung)

### Medienformen

Vorlesungen und Seminare unter Nutzung von PowerPoint-Präsentationen (teilweise animiert) und Folien Seminarbetreuung (mit den Seminarbelegen) in kleinen Gruppen

### Literatur

Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Pahl/Beitz – Konstruktionslehre (7. Aufl.). Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg 2007. Krause, W. (Hrsg.): Grundlagen der Konstruktion (7. Aufl.). Fachbuch-Verlag, Leipzig 2002. Krause, W. (Hrsg.): Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik (3. Aufl.). Hanser-Verlag, München 2000. Krause, W. (Hrsg.): Konstruktionselemente der Feinmechanik (3. Aufl.). Hanser-Verlag, München 2004. VDI 2223: Methodisches Entwerfen technischer Produkte. VDI, Düsseldorf 2004. Sperlich, H.: Das Gestalten im Konstruktionsprozess. Dissertation Technische Hochschule Ilmenau 1983. Vorlesungsfolien und Arbeitsblätter werden auf der Homepage des Fachgebietes Konstruktionstechnik zur Verfügung gestellt

### Detailangaben zum Abschluss

5 benotete Seminar-Belege im Sommersemester 2017, Mittelwert aus 5 Belegnoten ergibt die Abschlussnote. Jeder einzelne Beleg muss mit Note besser 5 bestanden werden.

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
- Master Mechatronik 2017
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
- Master Maschinenbau 2017
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB
- Master Maschinenbau 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB

**ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!**

Master Maschinenbau 2009

Modul: Konstruktion (Wahlpflicht)



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Justierung

Fachabschluss: mehrere Teileleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 280

Prüfungsnummer: 230128

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christian Weber

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2312

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			280
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	1	1	0																			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

0,7

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Konstruktion Konstruktionsmethodik/CAD

### Inhalt

Fehler an technischen Produkten (Erscheinungsformen, Einteilung); Fehlerkritik (Ablauf, mathematische Hilfsmittel); Fehler- und Justiergleichung (Methoden der maximalen Abweichung/ statistische Summe, Innozenz, Invarianz, Prinzip der Fehlerminimierung); Toleranzen (Toleranzketten, Übertolerierung, Toleranzsynthese) Justierkreis/ Justiermethoden/ Justiermittel

### Medienformen

Lehrblätter, Vorlesungsskripte,

### Literatur

Krause, W.: Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik. Hanser-Verlag, München 2000 Hansen, F. : Justierung. Verlag Technik Berlin 1967

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB
- Master Maschinenbau 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung MB
- Master Optronik 2010
- Master Optronik 2008
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB



**ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!**

Master Maschinenbau 2009

Modul: Konstruktion (Wahlpflicht)



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Mechanisch-optische Funktionsgruppen 1

Fachabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5959

Prüfungsnummer: 230130

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Rene Theska

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2363

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5959
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	1	0																			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, konstruktive Probleme für die Entwicklung mechanisch-optischer Baugruppen in Geräten selbstständig zu lösen. Sie werden in die Lage versetzt, erworbenes Wissen auf den Gebiet der Optik und Feinwerktechnik konstruktiv umzusetzen.

### Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in geometrischer Optik

### Inhalt

Spiegel, Spiegelsysteme und Spiegelprismen Objektive Zusammengesetzte Systeme Unschädliche Kippachsen Instrumente der Fluchtungs- und Richtungsprüfung Innozente und invariante Anordnungen

### Medienformen

Folien, Tafelbild, Anschauungsobjekte, Arbeitsblätter

### Literatur

H. Haferkorn, Optik: physikalisch-technische Grundlagen und Anwendungen, 4., bearb. und erw. Aufl., Weinheim, Wiley-VCH, 2003. A. König und H. Köhler, Die Fernrohre und Entfernungsmesser, 3., völlig neu bearb. Aufl., Berlin [u.a.], Springer, 1959.

### Detailangaben zum Abschluss

Beleg (50%) + Klausur in letzter Vorlesung (50%)

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Micro- and Nanotechnologies 2008  
Master Maschinenbau 2014  
Master Maschinenbau 2009  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB  
Master Optronik 2010  
Master Optronik 2008  
Bachelor Maschinenbau 2013  
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017  
Master Maschinenbau 2011  
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB

**ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!**

Master Maschinenbau 2009

Modul: Konstruktion (Wahlpflicht)



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Virtuelle Produktentwicklung

Fachabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 7468

Prüfungsnummer: 230179

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christian Weber

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2312

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7468
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	1	0																			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- Studierende erwerben vertiefte theoretische und praktische Kenntnisse und Fertigkeiten auf dem Gebiet der rechnerunterstützten Produktentwicklung/-entstehung
- Sie kennen Grundlagen, Stand und Anwendungsperspektiven fortgeschrittener CAx-Konzepte und -Techniken
- Sie erwerben einen Überblick über aktuelle Herausforderungen und Lösungen in der Industriepraxis und in der Forschung
- Studierende erwerben die Methodenkompetenz, Aufgabenstellungen aus der Integrierten Virtuellen Produktentwicklung selbstständig zu lösen

### Vorkenntnisse

Grundkenntnisse Produktentwicklung/Konstruktion (z.B. Entwicklungs-/ Konstruktionsmethodik); mindestens ein (dreidimensionales) CAD-System als grundlegendes Werkzeug der rechnerunterstützten Produktentwicklung sollte vorher bekannt sein.

### Inhalt

1. Einführung: Übersicht über die Unterstützungssysteme für die Produktentstehung (CAx-Systeme)
2. Theoretische Basis: Modellieren von Produkten und Produktentwicklungsprozessen auf der Basis von Produktmerkmalen und -eigenschaften (CPM/PDD)
3. CAx-Systemintegration, Datenaustausch, Schnittstellen
4. Erweiterte Modellier-/Entwurfstechniken (z.B. Makro-/Variantentechnik, Parametrik, Feature-Technologie, Knowledge-Based Engineering)
5. Datenbanksysteme im Produktentwicklungsprozess (PDM/PLM – Product Data Management / Product Life-Cycle Management)
6. Nutzung von Techniken der Virtuellen Realität (VR) in der Produktentwicklung

### Medienformen

PowerPoint-Präsentationen; Vorlesungsskriptum; Arbeitsblätter; Folien-sammlungen; Tafelbild

### Literatur

- Vajna, S.; Weber, C.; Zeman, K.; Bley, H.: CAx für Ingenieure (2. Aufl.). Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg 2009.
- Spur, G.; Krause, F.-L.: Das virtuelle Produkt. Hanser-Verlag, München 1998.
- Vorlesungsfolien und Arbeitsblätter werden auf der Homepage des Fachgebietes Konstruktionstechnik zur Verfügung gestellt

### Detailangaben zum Abschluss

Hausbeleg mit Präsentation (Bearbeitergruppen mit maximal 3 Studierenden), Klausur

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB  
Master Medientechnologie 2009  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
Master Medientechnologie 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB  
Master Medientechnologie 2017  
Master Fahrzeugtechnik 2014  
Master Maschinenbau 2011  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung MB  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
Master Maschinenbau 2017  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB





**ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!**

Master Maschinenbau 2009

Modul: Konstruktion (Wahlpflicht)



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Maschinentechnisches Praktikum

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 6353

Prüfungsnummer: 2300175

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Ulf Kletzin

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 56	SWS: 3.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2311

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			6353
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	0	0	1	0	0	2																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, den Aufbau und die Wirkungsweise einzelner mechanischer und nichtmechanischer Maschinenelemente und -baugruppen und ihr Zusammenwirken in Maschinen und Maschinensystemen zu analysieren und zu bewerten sowie Maschinengestelle, Führungen und Lagerungen zu gestalten und zu berechnen bzw. auszuwählen.

### Vorkenntnisse

Kenntnisse in Maschinenelemente, Fertigungstechnik, Fertigungsprozesse, Meß- und Sensortechnik, Maschinensteuerung, Industrierobotertechnik, Qualitätssicherung, Technische Zuverlässigkeit, Maschinenkonstruktion

### Inhalt

- Kennen lernen der Wirkungsweise wesentlicher mechanischer und nichtmechanischer Elemente und Baugruppen von Maschinen - Behandlung wichtiger maschinentechnischer Effekte und Erscheinungen - Berücksichtigung konstruktiver, fertigungstechnischer und prüftechnischer Gesichtspunkte - Absolvierung von Versuchen zum Inhalt der im Wahlkomplex „Allgemeiner Maschinenbau“ enthaltenen Fächer

### Medienformen

Praktikumsanleitungen

### Literatur

ergänzende Literatur je Versuch siehe Praktikumsanleitung

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014  
Master Maschinenbau 2009  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
Master Maschinenbau 2017  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB  
Master Maschinenbau 2011  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung MB  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB

**ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!**

Master Maschinenbau 2009

Modul: Konstruktion (Wahlpflicht)



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Praktikum Getriebetechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7467

Prüfungsnummer: 2300176

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Lena Zentner

Leistungspunkte: 1	Workload (h): 30	Anteil Selbststudium (h): 19	SWS: 1.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2344

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7467
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				0	0	1																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Naturwissenschaftliche und angewandte Grundlagen (+++); Frühzeitige Einbindung von Entwicklungstrends (++) ; Vermittlung neuester Techniken mit neuesten Methoden (+++); Einbindung des angewandten Grundlagenwissens der Informationsverarbeitung (++) ; Einbindung betriebswirtschaftlicher Grundlagen (+)

### Vorkenntnisse

LV Getriebetechnik 1; zusätzlich wird der Besuch der LV Getriebetechnik 2 empfohlen

### Inhalt

Ermittlung kinematischer und kinetostatischer Größen an Getrieben unter Berücksichtigung von Trägheitskraftwirkungen und Spiel (Vergleich von Messung mit theoretischer Analyse); Ermittlung der Antriebsparameter dynamisch beanspruchter Getriebe mit spielbehafteten Gelenken (Vergleich von Messung mit theoretischer Analyse)

### Medienformen

jeweilige Praktikumsanleitung

### Literatur

s. jeweilige Praktikumsanleitung

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014  
Master Fahrzeugtechnik 2009  
Master Maschinenbau 2009  
Master Fahrzeugtechnik 2014  
Master Maschinenbau 2011  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB  
Master Maschinenbau 2017

## Modul: Feinwerktechnik und Optik (Wahlpflicht)

Modulnummer: 1642

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Rene Theska

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Das Modul Feinwerktechnik und Optik beinhaltet alle Fächer der gleichnamigen Studienrichtung. Im Modul erhalten die Studierenden vertieftes Wissen zur Lichtmesstechnik und Sensorik, Synthese optischer Systeme/ Optiksoftware, Präzisionsantriebstechnik und Mechanisch- optischen Funktionsgruppen sowie zur fehlertoleranten Konstruktion und Justierung.

Die Studierenden können:

- lichtmesstechnische Anlagen und Sensoren verstehen und anwenden
- selbstständig und systematisch optische und lichttechnische Geräte inklusive der notwendigen Präzisionsantriebstechnik zu entwickeln und konstruieren.
- die spezifischen Anforderungen an optische und lichttechnische Geräte in der Entwicklung/ Konstruktion umsetzen.
- die Studierenden beherrschen die fehlertolerante Konstruktion sowie die Methoden, Werkzeuge und Mittel zur Justierung

Darüber hinaus verfügen die Studierenden in besonderem Maße über die Fähigkeit eines systematischen Vorgehens in der Analyse, Bewertung und Synthese von solchen Systemen

### Voraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss



**ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!**

Master Maschinenbau 2009

Modul: Feinwerktechnik und Optik (Wahlpflicht)



## Justierung

Fachabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 280

Prüfungsnummer: 230128

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christian Weber

Leistungspunkte: 3

Workload (h): 90

Anteil Selbststudium (h): 68

SWS: 2.0

Fakultät für Maschinenbau

Fachgebiet: 2312

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			280
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	1	1	0																			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

0,7

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Konstruktion Konstruktionsmethodik/CAD

### Inhalt

Fehler an technischen Produkten (Erscheinungsformen, Einteilung); Fehlerkritik (Ablauf, mathematische Hilfsmittel); Fehler- und Justiergleichung (Methoden der maximalen Abweichung/ statistische Summe, Innozenz, Invarianz, Prinzip der Fehlerminimierung); Toleranzen (Toleranzketten, Übertolerierung, Toleranzsynthese) Justierkreis/ Justiermethoden/ Justiermittel

### Medienformen

Lehrblätter, Vorlesungsskripte,

### Literatur

Krause, W.: Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik. Hanser-Verlag, München 2000 Hansen, F. : Justierung. Verlag Technik Berlin 1967

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB
- Master Maschinenbau 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung MB
- Master Optronik 2010
- Master Optronik 2008
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB

## Lichtmesstechnik und -sensorik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 318 Prüfungsnummer: 2300113

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christoph Schierz

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2331

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			318
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	1	0																			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können Probleme der Lichtmesstechnik analysieren und bewerten. Die Studierenden haben Fachwissen zur Messung von lichttechnischen Größen. In Vorlesungen und Übungen wird Fach- Methoden- und Systemkompetenz vermittelt.

### Vorkenntnisse

Lichttechnik 1 und 2

### Inhalt

Lichtmessverfahren, Sensoren, Metrik

### Medienformen

Arbeitsblätter

### Literatur

Mc Cluny: Introduction to Radio-and Photometry

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014  
 Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017  
 Master Maschinenbau 2009  
 Master Maschinenbau 2011  
 Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014  
 Master Optronik 2010  
 Master Optronik 2008  
 Master Maschinenbau 2017

**ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!**

Master Maschinenbau 2009

Modul: Feinwerktechnik und Optik (Wahlpflicht)



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

# Mechanisch-optische Funktionsgruppen 1

Fachabschluss: mehrere Teileleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5959

Prüfungsnummer: 230130

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Rene Theska

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2363

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5959
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	1	0																			

## Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, konstruktive Probleme für die Entwicklung mechanisch- optischer Baugruppen in Geräten selbstständig zu lösen. Sie werden in die Lage versetzt, erworbenes Wissen auf den Gebiet der Optik und Feinwerktechnik konstruktiv umzusetzen.

## Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in geometrischer Optik

## Inhalt

Spiegel, Spiegelsysteme und Spiegelprismen Objektive Zusammengesetzte Systeme Unschädliche Kippachsen Instrumente der Fluchtungs- und Richtungsprüfung Innozente und invariante Anordnungen

## Medienformen

Folien, Tafelbild, Anschauungsobjekte, Arbeitsblätter

## Literatur

H. Haferkorn, Optik: physikalisch-technische Grundlagen und Anwendungen, 4., bearb. und erw. Aufl., Weinheim, Wiley-VCH, 2003. A. König und H. Köhler, Die Fernrohre und Entfernungsmesser, 3., völlig neu bearb. Aufl., Berlin [u.a.], Springer, 1959.

## Detailangaben zum Abschluss

Beleg (50%) + Klausur in letzter Vorlesung (50%)

## verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Micro- and Nanotechnologies 2008
- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
- Master Optronik 2010
- Master Optronik 2008
- Bachelor Maschinenbau 2013
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
- Master Maschinenbau 2011
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB

## Synthese optischer Systeme/ Optiksoftware

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 883      Prüfungsnummer: 2300121

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Sinzinger

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2332	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			883
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	1	1	0																			

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden analysieren, verstehen und optimieren optische Abbildungssysteme zunehmender Komplexität. Sie wenden vertiefte Kenntnisse der wellenoptischen Beschreibung optischer Bauelemente und Systeme an für die Synthese spezieller optischer Systeme an. Sie modellieren und optimieren optische Abbildungssysteme auf der Basis der diskutierten Modellbeschreibungen und einschlägiger Optik-Design Programme. In Vorlesungen und Übungen wird Fach-, Methoden- und Systemkompetenz vermittelt. Die Studierenden verfügen über Sozialkompetenz, die insbesondere durch intensive Förderung von Diskussion, Gruppen- und Teamarbeit vertieft wird.

**Vorkenntnisse**

Gute Mathematik und Physik Grundkenntnisse; Gute Optik Grundkenntnisse

**Inhalt**

Paraxialer Entwurf optischer Systeme, analytischer Synthese optischer Systeme, Optimierung und Korrektur optischer Systeme

**Medienformen**

Daten-Projektion, Folien, Tafel Vorlesungsskript

**Literatur**

W. Richter: Synthese optischer Systeme, Vorlesungsskript TU Ilmenau. H. Haferkorn: Optik, 4. Auflage, Wiley-VCH 2002. E. Hecht: Optik, Oldenbourg, 2001.

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2014
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
- Master Optronik 2010
- Master Optronik 2008

**ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!**

Master Maschinenbau 2009

Modul: Feinwerktechnik und Optik (Wahlpflicht)

## Mechanisch-optische Funktionsgruppen 2

Fachabschluss: mehrere Teileleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 7469

Prüfungsnummer: 230132

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Rene Theska

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2363

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7469
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				1	1	0																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, optische Geräte für die Fluchtungs- und Richtungsprüfung zu nutzen, zu konstruieren und hinsichtlich Fehlereinflußmöglichkeiten zu bewerten und zu optimieren.

### Vorkenntnisse

Bachelor-Abschluß in einem natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Fach Grundkenntnisse in geometrischer Optik; Mechanisch- optische Funktionsgruppen 1

### Inhalt

Optische Mess- und Prüfmittel, Entfernungsmesser, Beleuchtungen

### Medienformen

Folien, Tafelbild, Anschauungsobjekte, Arbeitsblätter

### Literatur

H. Haferkorn, Optik: physikalisch-technische Grundlagen und Anwendungen, 4., bearb. und erw. Aufl., Weinheim, Wiley-VCH, 2003. A. König und H. Köhler, Die Fernrohre und Entfernungsmesser, 3., völlig neu bearb. Aufl., Berlin [u.a.], Springer, 1959.

### Detailangaben zum Abschluss

Klausurnote = Abschlußnote

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014  
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017  
Master Maschinenbau 2009  
Master Maschinenbau 2011  
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014  
Master Optronik 2010  
Master Optronik 2008  
Master Maschinenbau 2017

**ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!**

Master Maschinenbau 2009

Modul: Feinwerktechnik und Optik (Wahlpflicht)



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Praktikum Feinwerktechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7470

Prüfungsnummer: 2300179

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Rene Theska

Leistungspunkte: 2	Workload (h): 60	Anteil Selbststudium (h): 15	SWS: 2.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2363

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7470
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				0	0	2																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, feinwerktechnische und optische Geräte selbstständig fachgerecht anzuwenden. Sie erlangen domänenübergreifende Systemkompetenz.

### Vorkenntnisse

Bachelor-Abschluß in einem natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Fach; Grundkenntnisse in geometrischer Optik

### Inhalt

Es sind insgesamt 7 Versuche, davon 5 obligatorische, zu absolvieren. obligatorisch: Stereoskopisches Sehen; Bildverarbeitung zur Maßkontrolle und Teileprüfung; Fluchtungs- und Richtungsprüfung; Mehrkoordinatenantrieb; Automatisches Montagemodul mit pneumatischem Antrieb; wahlobligatorisch (2): Theoretische und experimentelle Ermittlung von Spannungen; Berührungslose Dreikoordinatenmessung mit Videomessplatz VM1; Rechnerunterstützte inkrementale Präzisionslängenmessung; Farbbildverarbeitung mit OPTIMAS

### Medienformen

Versuchsanleitungen

### Literatur

lt. Versuchsanleitung

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2017
- Master Maschinenbau 2011

**ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!**

Master Maschinenbau 2009

Modul: Feinwerktechnik und Optik (Wahlpflicht)



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Praktikum Optik/ Lichttechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7471

Prüfungsnummer: 2300181

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Sinzinger

Leistungspunkte: 2	Workload (h): 60	Anteil Selbststudium (h): 38	SWS: 2.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2332

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7471
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				0	0	2																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Organisation, Vorbereitung und Durchführung des Praktikums im Team ist eine gute Schule für die gemeinsame wissenschaftliche Arbeit und fördert die Sozialkompetenz. Im Zusammenspiel von Vorlesung, Seminar und Praktikum werden die folgenden Kompetenzen erworben.

Die Studierenden überblicken die Messverfahren zur Messung nichtelektrischer Größen hinsichtlich ihrer Funktion, Eigenschaften, mathematischen Beschreibung für statisches und dynamisches Verhalten, Anwendungsbereich und Kosten. Die Studierenden können in bestehenden Messanordnungen die eingesetzten Prinzipien erkennen und entsprechend bewerten. Die Studierenden sind fähig, Aufgaben der elektrischen Messung nichtelektrischer Größen zu analysieren, geeignete Messverfahren zur Lösung der Messaufgaben auszuwählen, Quellen von Messabweichungen zu erkennen und den Weg der Ermittlung der Messunsicherheit mathematisch zu formulieren und bis zum vollständigen Messergebnis zu gehen.

Mit der Lehrveranstaltung erwerben die Studierenden zu etwa 60% Fachkompetenz. Die verbleibenden 40% verteilen sich mit variierenden Anteilen auf Methoden- und Systemkompetenz. Sozialkompetenz erwächst aus praktischen Beispielen in den Lehrveranstaltungen, der gemeinsamen Problemlösung im Seminar und in den Praktika.

### Vorkenntnisse

LIT 1 und 2

### Inhalt

Das Praktikum Prozessmess- und Sensortechnik besteht aus den Versuchen PMS 1 ... 6:

- Digitale Längenmessung
- Digitale Winkelmessung
- Induktive und inkrementelle Längenmessung
- Durchfluss- und Strömungsmessung von Gasen
- Temperaturmesstechnik
- Kraftmess- und Wägetechnik

Ein Versuch dauert 4h. Für eine Semesterwochenstunde Praktikum müssen 3 Versuche absolviert werden.

### Medienformen

Praktikumsanleitungen

### Literatur

Die Praktikumsanleitungen sind über die Homepage des Instituts für Prozessmess- und Sensortechnik uniintern (IP-Bereich) erreichbar:

<http://www.tu-ilmenau.de/pms/studium/lehveranstaltungen/praktika/>

Sie enthalten jeweils eine Literaturzusammenstellung. Die angegebenen Bücher sind im Semesterapparat Prozessmesstechnik zu finden. Ein Großteil ist Bestandteil der Lehrbuchsammlung.

Elektronischer Semesterapparat "Prozessmesstechnik" uniintern innerhalb der Digitalen Bibliothek Thüringen:

<http://www.db-thueringen.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-12710/index.msa>

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014

Master Maschinenbau 2009





## Präzisionsantriebstechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 948 Prüfungsnummer: 2300180

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Sattel

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 68 SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2341

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			948
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				1	1	0																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die LV vermittelt insbesondere Fach- und Methodenkompetenz. Die Studierenden sind in der Lage, spezielle präzise Antriebssysteme zu konzipieren und die Tauglichkeit von Präzisionsantrieben für verschiedene Anwendungen einzuschätzen und zu bewerten. Dies betrifft vor allem auch die Regelung der Antriebe (Struktur und Parameter).

### Vorkenntnisse

Vorkenntnisse aus dem Grund- und Hauptstudium sowie den LV Elektrische Motoren und Aktoren, Elektrotechnik, Elektronik, Regelungstechnik

### Inhalt

Einführung, Definitionen und Merkmale der Bewegung Präzisionsantriebe mit Bewegungswandlern  
 Direktantriebe Regelung von Präzisionsantrieben (Kaskadenregelung, Zustandsregelung) Antriebsspezifische Lagemesssysteme

### Medienformen

Einsatz der Rechnersimulation Lehrblätter Antriebstechnik, Erläuterungen und Aufgabenstellungen zu den Übungen

### Literatur

Kallenbach, E.; Bögelsack, G. u.a.: Gerätetechnische Antriebe. Verlag Technik Berlin 1991 Stölting, H.-D., Kallenbach, E., Amrhein, W.: Handbuch elektrischer Kleinantriebe. Hanser Verlag 2002 Pfaff, G., Meier, C.: Regelung elektrischer Antriebe. Oldenbourg Verlag Band 1 (Motorengleichungen) 1990 und Band 2 (Regelung) 1988 Riefenstahl, U.: Elektrische Antriebstechnik. Teubner Verlag Stuttgart 2000 Schönfeld, R.: Digitale Regelung elektrischer Antriebe. Hüthig Verlag 1990 Leonard, W.: Regelung elektrischer Antriebe. Springer Verlag 2000 Föllinger, O.: Regelungstechnik. Heidelberg Hüthig Verlag 1984 Freund, E.: Regelungssysteme im Zustandsraum: I Struktur und Analyse, II Synthese. München, Wien, Oldenbourg Verlag 1987 Weck, M.: Werkzeugmaschinen. Band 4, Messtechnische Untersuchungen und Beurteilung, Dritte Auflage, VDI Verlag 1990

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Mechatronik 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Mechatronik 2017
- Master Maschinenbau 2011
- Master Mechatronik 2008

## Modul: Produktion und Logistik (Wahlpflicht)

Modulnummer: 1643

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jean Pierre Bergmann

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Studierende entwerfen eigenständig Produktionsszenarien, in dem sie aus den vorhandenen Kenntnissen neue Lösungen und neue Methoden zur Bearbeitung und zur Bewertung von Produktionsprozessen ableiten. Sie lösen methodische Herausforderungen, die im Rahmen der einzelnen Fächer beispielhaft für die Bereiche der Fertigungstechnik, der Kunststofftechnik und des Fabrikbetriebes dargestellt werden. Sie wenden hier das vermittelte Methodenwissen an und synthetisieren dieses, um zu einer neuen Herangehensweise zu gelangen.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

## Arbeitswirtschaftliches Management

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 6330 Prüfungsnummer: 2300182

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Klaus-Peter Kurtz

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 68 SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2323

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			6330
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	0	0																			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen und die Bedeutung eines modernen arbeitswirtschaftlichen Managements. Sie kennen geeignete Verfahren zur Produktionsplanung und -steuerung und können diese zielgerichtet auswählen.

### Vorkenntnisse

Abschluss Fach Ergonomie; Abschluss Fach Betriebswirtschaftslehre 1

### Inhalt

1. Überblick Planung und Steuerung 2. Nummerung 3. Fertigungsunterlagen 4. Materialwirtschaft 5. Kapazitätswirtschaft 6. Durchlaufzeit 7. Terminermittlung 8. Werkstattsteuerung 9. Logistik 10. Planspiel

### Medienformen

begleitendes Lehrmaterial, Skript

### Literatur

REFA - Methodenlehre der Betriebsorganisation, Planung und Steuerung, Teil 1-6, Carl Hanser Verlag, München, 1991.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010

## Fertigungsautomatisierung und Montagetechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min                      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch                      Pflichtkennz.: Pflichtfach                      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 297                      Prüfungsnummer: 2300184

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jean Pierre Bergmann

Leistungspunkte: 5                      Workload (h): 150                      Anteil Selbststudium (h): 105                      SWS: 4.0  
 Fakultät für Maschinenbau                      Fachgebiet: 2321

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			297
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	3	0	1																			

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Ziel ist ausgehend von der Klassifizierung von Steuerungsaufgaben in der Fertigung und ihren Beschreibungsmethoden die Funktionsweise von Steuerungskomponenten, ihre Programmierung und ihre Einsatzmöglichkeiten zu vermitteln. Fachkompetenz 65 % Methodenkompetenz 10% Systemkompetenz 20 % Sozialkompetenz 5 %

**Vorkenntnisse**

Grundlagen der Fertigungstechnik, Werkzeugmaschinen, Technische Informatik, Regelungstechnik

**Inhalt**

Steuerungsaufgaben in automatisierten Fertigungsprozessen, Klassifizierung technischer Steuerungsarten, Komponenten der Automatisierungstechnik, Aufbau, Funktionsweise und Programmierung von Antriebssteuerungen (CNC- und Robotersteuerungen) sowie Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) zur Automatisierung von Fertigungsverfahren, Beschreibungsmöglichkeiten und Simulation von Steuerungsfunktionen, Fertigungssysteme, Fertigungsleittechnik

**Medienformen**

Folien als PDF-File im Netz

**Literatur**

Weck, M.: Werkzeugmaschinen, Band 4 Automatisierung von Maschinen und Anlagen. Springer Verlag 2001  
 Kief, H.B.: NC-CNC-Handbuch, Hanser Verlag München 2000  
 G. Wellenreuther: Automatisieren mit SPS; Verlag Vieweg 2002  
 Wloka, Dieter W.: Robotersysteme Band 1: Technische Grundlagen; Springer Verlag, Berlin, 1992  
 Blume, C. ; Jakob, W.: Programmiersprachen für Industrieroboter; Würzburg, Vogel Buchverlag, 1993  
 Berger, H. Automatisieren mit STEP7 in AWL u. SCL. Publicis MCD Verlag 1999

**Detaillangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2014
- Master Mechatronik 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
- Master Mechatronik 2008
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
- Master Maschinenbau 2017
- Master Mechatronik 2017

**ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!**

Master Maschinenbau 2009

Modul: Produktion und Logistik (Wahlpflicht)



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Materialflusssysteme

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1598

Prüfungsnummer: 2300185

Fachverantwortlich: Dipl.-Ing. Christian Wildner

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2361

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			1598
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	1	1	0																			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Erworben werden soll Methoden-, Fach- und vorrangig in den Übungen Sozialkompetenz.

### Vorkenntnisse

### Inhalt

Der Materialfluss wird realisiert durch entsprechende Förder- und Lagertechnik. Die Vorlesung konzentriert sich auf den innerbetrieblichen Materialfluss für Stückgüter in Produktion, Handel und Dienstleistung (Intralogistik). Ziel der Lehrveranstaltung ist das Kennenlernen unterschiedlicher Systeme, das Verständnis für deren Vor- und Nachteile bei unterschiedlichen Anwendungen. Ausgehend von Anwendungen werden Systeme und deren Komponenten, Leistungsparameter, analytische Ansätze für die Berechnung des Durchsatzes, die eventuelle Notwendigkeit der Simulation und Auswirkungen der Implementierung bestimmter Strategien (Software / Steuerungstechnik) dargelegt. Es geht um die Zusammenwirkung von Mensch, Technik und Organisation. Auszug aus den behandelten Themen: Quelle-Senke-Beziehungen/Intelligente Strategien Fahrerloses Transportsystem (FTS)/Elektrohängebahn (EHB) Kommissionierung, auch automatisierte Kommissionierung Aspekte der Durchsatzberechnung Montageförderanlagen Varianten automatisierter Lagertechnik In den Übungen werden die Themen vertieft. Kleingruppen bearbeiten dazu gemeinsam bestimmte Aufgaben.

### Medienformen

Power-Point-Präsentationen, Tafelarbeit, Diskussion

### Literatur

Empfohlene Literatur für das ergänzende Selbststudium: Großeschallau, Werner, Materialflussrechnung, Springer, 1984 Arnold, Dieter, Materialflusslehre, Vieweg, 1998 Martin, Heinrich, Transport- und Lagerlogistik, Vieweg + Teubner, 3. Aufl., 2000 VDI-Handbuch Materialflusstechnik, d.h. die einschlägigen Richtlinien der VDI-Gesellschaft GPL Produktion und Logistik (Bereich FML)

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2009

**ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!**

Master Maschinenbau 2009

Modul: Produktion und Logistik (Wahlpflicht)



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Praktikum Fabrikbetrieb

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 101507

Prüfungsnummer: 2300187

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jean Pierre Bergmann

Leistungspunkte: 2

Workload (h): 60

Anteil Selbststudium (h): 38

SWS: 2.0

Fakultät für Maschinenbau

Fachgebiet: 2361

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			101507
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	0	0	2																			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Kennenlernen und Lösen praktischer Aufgaben der Logistik und des Fabrikbetriebes

### Vorkenntnisse

Vorlesungen Logistik und Fabrikbetrieb

### Inhalt

- Hochregallager-Modell
  - ASM-Demo
  - SPS und Pneumatik in der untersten Feldebene am AS-i-Bus
1. Teil - SPS und Pneumatik in der untersten Feldebene am AS-i-Bus
2. Teil - Dimensionierung von Puffern in Materialflusssystemen
- Praktikum Roboterprogrammierung Fanuc
  - Strategien im Materialfluss
  - Kommissionierung

### Medienformen

Modellanlagen (Hochregallagermodell, Transferstrecke, Roboter etc.), PC-Programme

### Literatur

Versuchsanleitungen des Fachgebietes Fabrikbetrieb

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2009

## Präzisionsbearbeitung

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 6488      Prüfungsnummer: 2300144

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jean Pierre Bergmann

Leistungspunkte: 4      Workload (h): 120      Anteil Selbststudium (h): 86      SWS: 3.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet: 2321

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			6488
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	1	0																			

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden lernen die möglichen Verfahren zur Erzeugung von Geometrien an Werkstücken mit Toleranzen kleiner IT7 und der Feinbearbeitung von Oberflächen kennen. Sie sind vertraut mit den Wirkprinzipien der Verfahren und können sie hinsichtlich der Verfahrensgrenzen bewerten. Die Studenten verstehen die Zusammenhänge zwischen Prozessparametern, den erforderlichen Maschineneigenschaften und den daraus resultierenden Fertigungsergebnissen. Sie können geeignete Verfahren für konkrete Fertigungsaufgaben auswählen und nach Einarbeitung zur Weiterentwicklung der Verfahren beitragen.

**Vorkenntnisse**

Bachelorabschluss ,Vorlesung Werkstofftechnik, Grundlagen der Fertigungstechnik

**Inhalt**

Kennenlernen der Möglichkeiten und Grenzen von Fertigungsverfahren; Charakterisierung technischer Oberflächen, Definition der Feinbearbeitung, Feinbearbeitung von Oberflächen durch Oberflächenfeinwalzen, Feinschneiden, Feindreihen, Hartdrehen, Feinfräsen, Schleifen, Trennschleifen, Bandschleifen, Ziehschleifen, Honen, Läppen Anforderungen an Werkzeugmaschinen, Ultrapräzisionsfertigung, Fertigung im Reinraum

**Medienformen**

Vorlesung mit Tafel/Folien/Powerpoint; Video; Folien im Internet

**Literatur**

Spur, Stöferle: Handbuch der Fertigungstechnik Bd. 1-5 Carl-Hanser Verlag München, Wien König, Klocke: Fertigungsverfahren Bd. 1-5. VDI-Verlag Düsseldorf

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
- Master Mechatronik 2017
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
- Master Maschinenbau 2011
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
- Master Mechatronik 2008
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
- Master Maschinenbau 2017
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB
- Master Mechatronik 2014

**ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!**

Master Maschinenbau 2009

Modul: Produktion und Logistik (Wahlpflicht)



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Fabrikplanung

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6489

Prüfungsnummer: 2300183

Fachverantwortlich: Dipl.-Ing. Christian Wildner

Leistungspunkte: 3

Workload (h): 90

Anteil Selbststudium (h): 68

SWS: 2.0

Fakultät für Maschinenbau

Fachgebiet: 2361

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			6489
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				1	1	0																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- Kennenlernen der Aufgaben in der Fabrikplanung von der Standortwahl bis zur Planung von Umzug, Inbetriebnahme und Instandhaltung. - Hinweise auf Methoden und Hilfsmittel - Fallbeispiele / Es werden Fach- und vor allem Methodenkompetenz sowie im Übungsteil auch soft skills erworben.

### Vorkenntnisse

Vorlesungen - Materialflusssysteme - Fertigungstechnik - Fertigungsprozesse - Arbeitswissenschaften

### Inhalt

- Standortbestimmung: Planungsgrundlagen, Planungsverlauf, Planungskosten - Inner- und zwischenbetriebliche Logistik - Materialflußtechnik: Konventionelle und automatisierte Systeme, Dimensionierungs- und Optimierungsgesichtspunkte - Layoutplanung: Variantenvergleich und Systemauswahl - Realisierung - Beispiele aus der Praxis, Trends

### Medienformen

- Vorlesungsskripte, - Übungsaufgaben

### Literatur

- Aggteleky, B.: Fabrikplanung Bd. 1-3 - Spur, G.: Handbuch der Fertigungstechnik, Bd. 6 "Fabrikbetrieb" - VDI-Richtlinien der VDI-Gesellschaft Materialfluß Fördertechnik Logistik VDI-FML

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2009

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung MB

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB



**ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!**

Master Maschinenbau 2009

Modul: Produktion und Logistik (Wahlpflicht)



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Mensch-Maschine-Systeme

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 1631

Prüfungsnummer: 2300186

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Klaus-Peter Kurtz

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 98	SWS: 3.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2323

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			1631
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				2	1	0																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Den Studierenden sind die Fähigkeiten aber auch die Grenzen der menschlichen Informationsverarbeitung bekannt. Sie kennen die Wechselwirkungen zwischen Maschinen und Bedienern und sind so in der Lage, Bedienoberflächen, Stellelemente und Anzeigen zu gestalten, aber auch fertige Lösungen zu bewerten und Verbesserungsvorschläge zu erarbeiten. Die Studierenden kennen Methoden um den Bedienkomfort in den wesentlichsten Aspekten selbst zu beurteilen oder durch Probanden beurteilen zu lassen.

### Vorkenntnisse

naturwissenschaftliche, technische und Computer-Grundkenntnisse

### Inhalt

1. Anthropozentrische Technikentwicklung 2. Beanspruchung des Operators 3. Komponenten menschlicher Informationsverarbeitung 4. Mensch-Maschine-Schnittstellen - Übersicht 5. Softwaregestaltung, Stellelemente und Anzeigen 6. Bedienkomfort Analyse und Beurteilung

### Medienformen

Vorlesungsbegleitendes Skriptum

### Literatur

Preim, Bernhard; Entwicklung interaktiver Systeme : Grundlagen, Fallbeispiele und innovative Anwendungsfelder, Berlin [u.a.] : Springer, 1999, ISBN: 3-540-65648-0

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Fahrzeugtechnik 2008
- Master Maschinenbau 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB
- Bachelor Mechatronik 2008
- Bachelor Optronik 2008
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011

## Modul: Mess- und Sensortechnik (Wahlpflicht)

Modulnummer: 1644

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Lehrveranstaltungen des Moduls sind auf 2 Semester - Sommersemester (SS) und das darauffolgende Wintersemester (WS) - verteilt. Die Studierenden erhalten ein vertiefendes und fachübergreifendes Wissen zur Mess- und Sensortechnik insbesondere auf Gebieten, die im Institut für Prozeßmeß- und Sensortechnik (IPMS) in der Forschung bearbeitet werden. Die Laborarbeit stellt einen Schwerpunkt dar und ist so organisiert, dass die Studierenden im Laufe des Studiums alle Versuche, die vom IPMS angeboten werden, fahren können. Die Versuche passen thematisch zu den Lehrveranstaltungen und können dementsprechend im SS und WS belegt werden.

Die Studierenden überblicken die Messprinzipien, Messverfahren und Messgeräte hinsichtlich Aufbau, Funktion und Eigenschaften, mathematischer Beschreibung als Grundlage der Messunsicherheitsanalyse, Anwendungsbereiche und Kosten. Die Studierenden können in bestehenden Messanordnungen die eingesetzten Prinzipien erkennen und entsprechend bewerten.

Die Studierenden sind fähig, entsprechende Messaufgaben zu analysieren, geeignete, insbesondere moderne laserbasierte Messverfahren zur Lösung der Messaufgaben auszuwählen und anhand des Unsicherheitsbudgets die messtechnischen Eigenschaften zu bewerten, um schließlich einen geeigneten Geräteentwurf vorzulegen. Mit den Lehrveranstaltungen des Moduls erwerben die Studierenden zu etwa 60% Fachkompetenz. Die verbleibenden 40% verteilen sich mit variierenden Anteilen auf Methoden- und Systemkompetenz. Sozialkompetenz erwächst aus praktischen Beispielen in den Lehrveranstaltungen und insbesondere aus der engen Gruppenarbeit in Vorbereitung und Durchführung der Praktika.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Alle in das Pflichtmodul integrierte Lehrveranstaltungen sind den jeweiligen Abschlussverpflichtungen entsprechend zu absolvieren.

Die Testkarte des Praktikums Labor MST1 ist zur mündlichen Prüfung Fertigungs- und Lasermesstechnik 2 und die Testkarte des Praktikums Labor MST 2 zur mündlichen Prüfung Temperaturmesstechnik und thermische Messtechnik vorzulegen.

Die Modulnote ergibt sich als mit den Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Prüfungsleistungen des Moduls.

### Detailangaben zum Abschluss

## Fertigungs- und Lasermesstechnik 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5556      Prüfungsnummer: 2300108

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Eberhard Manske

Leistungspunkte: 3      Workload (h): 90      Anteil Selbststudium (h): 68      SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet: 2371

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5556
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	0	0																			

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden überblicken die Messprinzipien, Messverfahren und Messgeräte der Längen- und Winkelmessstechnik, Fluchtungs- und Richtungsmessung, das Gebiet der Laserinterferometrischen Messverfahren und die Oberflächenmesstechnik hinsichtlich Aufbau, Funktion und Eigenschaften der Geräte und Verfahren, mathematischer Beschreibung als Grundlage der Messunsicherheitsanalyse, Anwendungsbereiche und Kosten. Die Studierenden können in bestehenden Messanordnungen die eingesetzten Prinzipien erkennen und entsprechend bewerten. Die Studierenden sind fähig, entsprechende Messaufgaben in der Fertigungstechnik zu analysieren, geeignete, insbesondere moderne laserbasierte Messverfahren zur Lösung der Messaufgaben auszuwählen und anhand des Unsicherheitsbudgets die messtechnischen Eigenschaften zu bewerten, um schließlich einen geeigneten Geräteentwurf vorzulegen. Mit der Lehrveranstaltung erwerben die Studierenden zu etwa 60% Fachkompetenz. Die verbleibenden 40% verteilen sich mit variierenden Anteilen auf Methoden- und Systemkompetenz. Sozialkompetenz erwächst aus praktischen Beispielen in den Lehrveranstaltungen.

**Vorkenntnisse**

Messtechnische Kenntnisse aus den Lehrveranstaltungen "Prozessmess- und Sensortechnik 1 und 2" und "Fertigungs- und Lasermesstechnik 1" aus dem Bachelor EIT

**Inhalt**

Laserinterferometrische Messverfahren: Systemkomponenten; Natur des Lichtes; Interferenz von Lichtwellen; Homodyn- und Heterodynverfahren; Wellenfrontteilung; Amplitudenteilung; Messtechnische Leistungsfähigkeit der Interferometer (Auflösungsvermögen, Genauigkeit); Wellenlängenkorrektur (Edlen-Formel); Kohärenz (zeitliche und räumliche); Aufbau, Wirkungsweise, Stabilisierung und messtechnische Eigenschaften von He-Ne-Lasern und Laserdioden; Komponenten und Geräte (optische Bauelemente, Laserinterferometer) Grundlagen und Geräte der Oberflächenmesstechnik: Gestaltabweichungen 1. bis 6. Ordnung; winklige Oberfläche; geometrische Oberfläche; Schnitte; Profile; Bezugsliniensysteme; Senkrechtkenngößen; Waagrechtkenngößen; Formprüfgeräte; mechanische Tastschnittverfahren; optische Tastschnittverfahren (Autofokus, Lichtschnittverfahren, interferometrische Verfahren); Rastersondenverfahren (STM, AFM); Nanopositionier- und Nanomessverfahren

**Medienformen**

Tafel und Kreide, Nutzung der Möglichkeiten von Laptop mit Präsentationssoftware oder Overheadprojektor mit Folien je nach Raumausstattung. Für die Studierenden werden Lehrmaterialien bereitgestellt. Sie bestehen u.a. aus kapitelweise nummerierten Arbeitsblättern mit Erläuterungen und Definitionen sowie Skizzen der Meßprinzipien und –geräte, deren Inhalt mit der Präsentation / den Folien identisch ist.

**Literatur**

Das Lehrmaterial enthält ein aktuelles Literaturverzeichnis. 1. Tilo Pfeifer. Fertigungsmeßtechnik. Oldenbourg 2001. ISBN 3-486-25712-9, ISBN 3-486-24219-9 2. Wolfgang Dutschke. Fertigungsmeßtechnik. Teubner 2002. ISBN 3-519-36322-4, ISBN 3-519-46322-9

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB  
Master Optronik 2010  
Master Optronik 2008  
Master Maschinenbau 2017  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST  
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017  
Master Maschinenbau 2011  
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB

## Labor Mess- und Sensortechnik 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Generierte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5557 Prüfungsnummer: 2300190

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Leistungspunkte: 2 Workload (h): 60 Anteil Selbststudium (h): 38 SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2372

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5557
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	0	0	2																			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden festigen über die Bearbeitung der Praktikumsaufgaben das in Vorlesungen und Seminaren erworbene Wissen. Die praktischen Messbeispiele untermauern und erweitern die Wissensbasis der Studierenden. Die Studierenden arbeiten selbständig und systematisch an den Praktikumsaufgaben und nutzen in der Vorbereitungsphase Möglichkeiten zur Konsultation bei den Praktikumsassistenten oder die horizontale (innerhalb einer Matrikel) und vertikale studentische Kommunikation (zwischen den Matrikeln) um ergänzende Informationen über die messtechnischen Zusammenhänge in den einzelnen Versuchen zu erhalten. Die Teamarbeit im Praktikum ist eine gute Schule für die selbständige wissenschaftliche Arbeit innerhalb kleiner Forschungsteams im Verlauf des Studiums. Mit dem Praktikum erwerben die Studierenden zu etwa 40% Fachkompetenz. Die verbleibenden 60% verteilen sich mit variierenden Anteilen auf Methoden-, System-, und Sozialkompetenz.

### Vorkenntnisse

Die Praktika begleiten thematisch die Lehrveranstaltungen des Moduls. Die messtechnischen Basisveranstaltungen sind "Mess- und Sensortechnik" und "Fertigungs- und Lasermetesstechnik 1 und 2" aus dem B.Sc. bzw. M.Sc..

### Inhalt

Labor MST (SpezialPraktikum), Versuche SPx SP1 - Interferometrische Längenmessung/Laserwegmeßsystem  
 SP2 - Interferometrische Längenmessung/Interferenzkomparator SP3 - Mechanisch-optische Winkelmessung  
 SP4 - Elektronisches Autokollimationsfernrohr SP5 - Oberflächenmessung SP6 - Lichtwellenleiter

### Medienformen

Anleitung zum Praktikum "Labor MST", Semesterapparat in der Universitätsbibliothek und elektronischer Semesterapparat, Vorlesungen des Moduls Mess- und Sensortechnik

### Literatur

Die Versuchsanleitungen SP1...SP6 enthalten jeweils eine Literaturzusammenstellung. Die angegebenen Bücher sind entweder Bestandteil der Lehrbuchsammlung oder des Semesterapparates Prozessmesstechnik. Zugriff auf den elektronischer Semesterapparat erfolgt über ftp-Server. Der entsprechende aktuelle Link ist auf <http://www.tu-ilmenau.de/pms/studium/> unter "Praktikumsbelehrung" ersichtlich.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
- Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010
- Master Maschinenbau 2017
- Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013

## Nanomesstechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 45 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 7424 Prüfungsnummer: 2300192

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Eberhard Manske

Leistungspunkte: 2 Workload (h): 60 Anteil Selbststudium (h): 49 SWS: 1.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2371

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7424
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	1	0	0																			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden überblicken das Gebiet der dimensionellen Messungen im Nanometerbereich hinsichtlich Aufbau, Funktion und Eigenschaften der Geräte und Verfahren sowie der aktuellen Messmöglichkeiten und der Sicherung einheitlicher Messungen in diesem Bereich der Messtechnik auf nationaler und internationaler Ebene. Mit der Lehrveranstaltung erwerben die Studierenden zu etwa 60% Fachkompetenz. Die verbleibenden 40% verteilen sich mit variierenden Anteilen auf Methoden-, System- und Sozialkompetenz. Sozialkompetenz erwächst aus praktischen Beispielen in der Vorlesung zur Gesamtproblematik Nanomesstechnik.

### Vorkenntnisse

Bachelor Technik (GIG) Mess- und Sensortechnik 2V/1S/1P

### Inhalt

Nanotechnologie / Nanomesstechnik heute und morgen: Wissenschaftlicher Hintergrund und ausgewählte Beispiele zur Nanotechnologie Techniken für dimensionelle und andere Messungen im Nanometerbereich Rastertunnelmikroskopie und aus ihr abgeleitete Rastersondenmikroskopie / Konsistenz von Ergebnissen aus aktuellen Maßvergleichen / gegenwärtige Erschließung von 3D-Messungen an Objekten der Mikrotechnik / Mikro-Tomographie. Rasterelektronenmikroskopie / ausgewählte Anwendungen für dimensionelle Messungen / „metrologische Rasterelektronenmikroskope“ Röntgenreflektometrie /Anwendungen auf Schichten im Nanometerbereich

### Medienformen

\*.ppt-Präsentation Lehrender stellt Präsentation elektronisch zur Verfügung (z.B. CD)

### Literatur

Literatur wird während der Vorlesung genannt / die Präsentation enthält Quellennachweise tm - Technisches Messen Vol. 76, No. 5, 05/2009 International Conference on Precision Measurement (ICPM2008) Part 1: Nanomeasuring and Nanopositioning Technology Nanoscale Calibration, Standards and Methods - Dimensional and Related Measurements in the Micro- and Nanometer Range; Wiley-VHC Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, Edition: Wilkening, Günter; Koenders, Ludger; 2005 ISBN 3-527-40502-X K. Hasche, W. Mirande, G. Wilkening (Eds.) 2001 PTB-F-39: Proceedings of the 4th Seminar on Quantitative Microscopy QM 2000 Wirtschaftsverlag NW ISBN 3-89701-503-X

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Mechatronik 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
- Master Mechatronik 2008
- Master Maschinenbau 2017
- Master Mechatronik 2017

## Digitale Filter

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 45 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5555      Prüfungsnummer: 2300188

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Leistungspunkte: 2      Workload (h): 60      Anteil Selbststudium (h): 49      SWS: 1.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet: 2372

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5555
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				1	0	0																

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Fähigkeiten zum Entwurf und zum Einsatz digitaler Filter unter Verwendung kommerzieller Filterentwurfs- und Filteranwendungssoftware

**Vorkenntnisse**

Grundlagen der Automatisierungstechnik, Fouriertransformation, Laplacetransformation, Reihen und Folgen

**Inhalt**

- Grundlagen der digitalen Filterung - Eigenschaften und Wirkungsweise rekursiver und nichtrekursiver Filterstrukturen - Filterentwurfsmethoden - Realisierung und Anwendung digitaler Filter in der Messsignalverarbeitung - Filtersoftware

**Medienformen**

PC - Demonstrationen mit Matlab

**Literatur**

Hesse: Digitale Filter, Teubner Verlag Stuttgart Stearns: Digitale Verarbeitung analoger Signale, Oldenburgverlag 1999 Azizi: Digitale Filter, Oldenburgverlag 1990

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
- Master Maschinenbau 2017

## Kraftmess- und Wägetechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 421      Prüfungsnummer: 2300189

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Leistungspunkte: 2	Workload (h): 60	Anteil Selbststudium (h): 49	SWS: 1.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2372	

SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	421								
Fach-	V	S	P	V	S	P	V		S	P	V	S	P	V	S	P
semester																

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden sind mit der Masse- und Kraftmessung vertraut. Die Studierenden überblicken das Gebiet der Massemetrologie. Die Studierenden können Messanordnungen der Kraftmess- und Wägetechnik erkennen und bewerten. Die Studierenden sind fähig Messaufgaben zu analysieren und geeignete Messverfahren zu deren Lösung auszuwählen. Mit der Lehrveranstaltung erwerben die Studierenden zu etwa 60% Fachkompetenz. Die verbleibenden 40% verteilen sich mit variierenden Anteilen auf Methoden- und Systemkompetenz. Sozialkompetenz erwächst aus praktischen Beispielen in der Vorlesung.

**Vorkenntnisse**

Bachelor Technik (GIG), Mess- und Sensortechnik (2V/1S/1P)

**Inhalt**

Einführung in die Masse- und Kraftbestimmung, Darstellung und Weitergabe der Masseneinheit und der abgeleiteten Einheiten, Kraftnormalmesseinrichtungen, Wägeverfahren und Prinzipien, Aufbau und technische Ausführung von Waagen, Kraft- und Wägezellenprinzipien, Einflussgrößen bei der Masse- und Kraftbestimmung, Neudefinition der Masseneinheit, Magnetische Eigenschaften von Massenormalen, Suszeptometermethode, Zulassung, Prüfung, Eichung und Klasseneinteilung bei Waagen.

**Medienformen**

Nutzung Beamer/Laptop/Präsentationssoftware, Tafel und Kreide, Skript

**Literatur**

Aktuelles Literaturverzeichnis ist Bestandteil des Skripts  
 Manfred Kochsiek, Michael Gläser: Massebestimmung, Wiley-VCH 1997, ISBN 3527293523  
 Manfred Kochsiek; Comprehensive mass metrology, Wiley-VCH 2000, ISBN 3-527-29614-X  
 INTERNATIONAL RECOMMENDATION OIML R111 unter <http://www.oiml.org/publications>

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
- Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010
- Master Maschinenbau 2017
- Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013



**ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!**

Master Maschinenbau 2009

Modul: Mess- und Sensortechnik (Wahlpflicht)



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Labor Mess- und Sensortechnik 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5558

Prüfungsnummer: 2300191

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Leistungspunkte: 2	Workload (h): 60	Anteil Selbststudium (h): 38	SWS: 2.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2372

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5558
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				0	0	2																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden festigen über die Bearbeitung der Praktikumsaufgaben das in Vorlesungen und Seminaren erworbene Wissen. Die praktischen Messbeispiele untermauern und erweitern die Wissensbasis der Studierenden. Die Studierenden arbeiten selbständig und systematisch an den Praktikumsaufgaben und nutzen in der Vorbereitungsphase Möglichkeiten zur Konsultation bei den Praktikumsassistenten oder die horizontale (innerhalb einer Matrikel) und vertikale studentische Kommunikation (zwischen den Matrikeln) um ergänzende Informationen über die messtechnischen Zusammenhänge in den einzelnen Versuchen zu erhalten. Mit dem Praktikum erwerben die Studierenden zu etwa 40% Fachkompetenz. Die verbleibenden 60% verteilen sich mit variierenden Anteilen auf Methoden-, System-, und Sozialkompetenz.

### Vorkenntnisse

Die Praktika begleiten thematisch die Lehrveranstaltungen des Moduls. Die messtechnischen Basisveranstaltungen sind "Mess- und Sensortechnik" und "Temperaturmess- und Sensortechnik" aus dem B. Sc..

### Inhalt

Labor MST (SpezialPraktikum), Versuche SPx SP8 - Oberflächentemperaturmessung SP9 - Pyrometer SP10 - Statisch-thermischer Meßfehler industrieller Thermometer SP11.1 - Dynamisches Verhalten von Widerstandsthermometern SP11.2 - Temperaturfeldberechnung mit einem FEM-Programmsystem SP12.1 - Eigenerwärmung von Flachmesswiderständen sowie die Versuche MST8 - Temperaturmesstechnik und MST 10 - Durchflussmesstechnik

### Medienformen

Anleitung zum Praktikum "Labor MST", Semesterapparat in der Universitätsbibliothek und elektronischer Semesterapparat, Vorlesungen des Moduls Mess- und Sensortechnik

### Literatur

Die Versuchsanleitungen MST8, MST10 und SP8...Sp12.1 enthalten jeweils eine Literaturzusammenstellung. Die angegebenen Bücher sind entweder Bestandteil der Lehrbuchsammlung oder des Semesterapparates Prozessmesstechnik. Zugriff auf den elektronischer Semesterapparat erfolgt über ftp-Server. Der entsprechende, aktuelle Link ist auf <http://www.tu-ilmenau.de/pms/studium/> unter "Praktikumsbelehrung" ersichtlich.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
- Master Maschinenbau 2017

## PC- und mikrocontrollergestützte Messtechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 60 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5560 Prüfungsnummer: 2300193

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 68 SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2372

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5560
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				2	0	0																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden überblicken das Gebiet der PC- und mikrocontrollergestützten Messtechnik insbesondere unter dem anspruchsvollen Aspekt der Hard- und Softwarerealisierung interferenzoptischer Messsysteme für die Nanomesstechnik. Mit der Lehrveranstaltung erwerben die Studierenden zu etwa 60% Fachkompetenz. Die verbleibenden 40% verteilen sich mit variierenden Anteilen auf Methoden-, System- und Sozialkompetenz.

### Vorkenntnisse

Bachelor Technik (GIG)

### Inhalt

Die Lehrveranstaltung besteht aus 2 Komplexen, die auf den praktischen Einsatz von PC- und mikrocontrollergestützter Messtechnik im messtechnischen Labor und für die Messgeräteentwicklung abgestimmt sind.

- Sensorsignalgewinnung- und -verarbeitung
- Meßsignalgewinnung an interferenzoptischen Sensoren, Signalstruktur interferenzoptischer Messsysteme, Optisch/Elektrische Signalwandlung, Informationsgewinnung, Interpolation, Umweltkorrektur, Software Meßdatenverarbeitung, Script Language;
- Hardwarekomponenten
- PC-gestützte Signalverarbeitung, PC Einsteckkarten, IEC rechnergestützter Schaltungsentwurf, PCB Systeme, programmierbare Logik, Modulare Meßsysteme, Einsatz von Mikrocontrollern zur Signalverarbeitung, Feldbussysteme, IIC Bus

### Medienformen

Nutzung der Möglichkeiten von Beamer/Laptop/Präsentationssoftware. Die Lehrenden stellen Skripte der Vorlesungen zur Verfügung und verweisen auf Software, die an der TU Ilmenau verfügbar ist, frei nutzbare Softwareprodukte und Evaluierungsversionen.

### Literatur

Beispiel aus der Literaturübersicht:  
 Gerhardt, Uwe: Signalverarbeitung in der interferenzoptischen Meß- und Sensortechnik. Verlag ISLE 1996. ISBN 3-932633-05-9

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
- Master Maschinenbau 2017

## Temperaturmesstechnik und thermische Messtechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 419      Prüfungsnummer: 2300194

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2372	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			419
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				3	0	0																

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Ausgehend von der Temperaturmess- und Sensortechnik, insbesondere den Einsatzmöglichkeiten und Eigenschaften der verschiedenen Temperatursensoren überblicken die Studierenden das Feld der statischen und dynamischen Eigenschaften thermischer Sensoren sowie die vielfältigen Möglichkeiten der thermischen Messung physikalischer Größen. Die Studierenden sind fähig Temperaturmessaufgaben zu analysieren und geeignete Messverfahren und optimale thermische Anordnungen auszuwählen.  
 Mit der Lehrveranstaltung erwerben die Studierenden zu etwa 60% Fachkompetenz. Die verbleibenden 40% verteilen sich mit variierenden Anteilen auf Methoden-, System- und Sozialkompetenz. Sozialkompetenz erwächst aus Einsatzbeispielen und Verweisen zur Praxisanwendung in der Vorlesung und aus der Organisation und Durchführung der Gruppenarbeit im Praktikum.

**Vorkenntnisse**

Bachelor Technik (GIG), messtechnische Grundkenntnisse z.B. aus Mess- und Sensortechnik (2V/1S/1P), vorgelagerte LV Temperaturmess- und Sensortechnik (1V/1S) ist von Vorteil.

**Inhalt**

2/3 der Vorlesungen widmen sich der Temperaturmesstechnik und 1/3 der Thermischen Messtechnik.  
 1. Teil Temperaturmesstechnik (2V)  
 Prinzipielle Eigenschaften von Berührungsthermometern, thermische Messfehler und vereinfachte elektrothermische Modelle, Messfehler durch geometrische Integration, Dynamisches Verhalten von thermischen Sensoren, Korrektur des dynamischen Verhaltens, Thermische Messfehler bei Temperaturmessungen in Gasen und Flüssigkeiten, an und in Festkörpern.  
 2. Teil Thermische Messtechnik (1V)  
 Begriffsbestimmung Thermische Messtechnik; Formen des Wärmeaustausches, mathematisch-analytische Beschreibung, physikalische Modellbildung; Messverfahren zur Messung thermischer Größen und Koeffizienten, Wärmestrommessung, Wärmemengenmessung, Messung thermophysikalischer Eigenschaften, Wärmeleitfähigkeit, spezifische Wärme, DTA; Messverfahren zur Messung nichtthermischer Größen, elektrische Leistung und Spannung, Durchflussmessung, Füllstandsmessung und Stoffindikation, Photothermische Materialprüfung und Schichtdickenmessung.  
 Für Praktikum im Umfang von 1P sind 3 Versuche aus dem Labor MST 2, SP 8, 9, 10, 11.1, 11.2, 12 sowie MST 8 und MST 10 auszuwählen. <http://www.tu-ilmenau.de/pms/studium/lehrveranstaltungen/praktika/>

**Medienformen**

Tafel und Kreide, Nutzung Beamer/Laptop/Präsentationssoftware; Lehrmaterialien mit Skizzen der Meßprinzipien und -geräte;

**Literatur**

Ein aktuelles Literaturverzeichnis ist Bestandteil des Lehrmaterials.  
 F. Bernhard: Handbuch Technische Temperaturmessung. 1.Aufl. Springer 2004. ISBN 3-540-62672-7

**Detailangaben zum Abschluss**

mündliche Prüfung (25 min.)  
 verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB  
Master Maschinenbau 2017  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST

## Umwelt- und Analysenmesstechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5562      Prüfungsnummer: 2300166

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Eberhard Manske

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2371	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5562
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				3	0	0																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden überblicken die Messverfahren der Umweltmesstechnik und Prozessanalytik hinsichtlich ihrer Funktion, Eigenschaften, Anwendungsbereich und Kosten. Sie sind für weitere messtechnische Möglichkeiten und Entwicklungen der Prozessanalytik und insbesondere der Umweltmesstechnik im Kosten-Nutzen-Spannungsfeld sensibilisiert. Mit der Lehrveranstaltung erwerben die Studierenden zu etwa 60% Fachkompetenz. Die verbleibenden 40% verteilen sich mit variierenden Anteilen auf Methoden-, System- und Sozialkompetenz.

### Vorkenntnisse

Bachelor Technik (GIG), Mess- und Sensortechnik oder Prozessmess- und Sensortechnik 1

### Inhalt

2/3 der Vorlesungen widmen sich der Umweltmesstechnik und  
 1/3 der Prozessanalytik (Betriebsanalysenmesstechnik)

#### Umweltmesstechnik:

Übersicht zur Umweltproblematik (Umweltprinzipien / Umweltrecht / Umweltqualität / Immissions und Emissionsprinzip) und Umweltmesstechnik (Bsp. Immissionsmessnetz des Umweltbundesamtes), Optische Messverfahren in der Umweltmesstechnik (Refraktometrie, Emissionsphotometrie, Absorptionsphotometrie), Laser in der Umweltmesstechnik (Fourierspektroskopie, LIDAR, DIAL)

#### Prozessanalytik:

Zielstellungen und Einsatzgebiete, Anwendungsbeispiele, Prinzipielle Verfahren, Besonderheiten der kontinuierlichen Analysenmesstechnik, Wärmeleitfähigkeitsverfahren, Wärmetönung, Magnetische Gasanalyse, Dichtemessung von Flüssigkeiten und Gasen, Grundlagen der Feuchtemesstechnik, Gasfeuchtemessung, Materialfeuchtemessung, Gaschromatografie, Leitfähigkeitsmessungen, potentiometrische Verfahren, Aufbau, Prüfung und Kalibrierung von Prozessanalysatoren

### Medienformen

Tafel und Kreide, Nutzung der Möglichkeiten von Laptop mit Präsentationssoftware oder Overheadprojektor mit Folien je nach Raumausstattung. Für die Studierenden werden Lehrmaterialien bereitgestellt. Sie bestehen u.a. aus kapitelweise nummerierten Arbeitsblättern mit Erläuterungen und Definitionen sowie Skizzen der Messprinzipien und –geräte, deren Inhalt mit der Präsentation / den Folien identisch ist. Eventuelle aktuelle Ergänzungen enthält ein universitätsinterner Downloadbereich mit variablem Inhalt.

### Literatur

Beispiele aus der Literaturübersicht:

...für Umweltmesstechnik: Werner, Christian: Laser in der Umweltmeßtechnik. Springer-Verlag GmbH 1994, ISBN 3-540-57443-3

<http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de/umweltdaten/open.do>

<http://www.umweltbundesamt.de/luft/luftmessnetze/index.htm>

<http://www.env-it.de/stationen/public/open.do>

<http://www.env-it.de/umweltbundesamt/luftdaten/index.html>

... für Prozessanalytik: Wiegleb, Gerhard (Hrsg.): Sensorik. Bd. 11: Industrielle Gassensorik. Renningen, Expert Verlag 2001. ISBN 3-816-91956-1

### Detailangaben zum Abschluss

mündliche Prüfung (25 min)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014  
Master Maschinenbau 2009  
Master Maschinenbau 2011  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB  
Master Maschinenbau 2017  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST

## Modul: Thermo- und Fluidodynamik (Wahlpflicht)

Modulnummer: 7474

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Christia Cierpka

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Vertiefte Kenntnisse zur Thermodynamik und Fluidmechanik mit Anwendungen in der Aerodynamik und Energietechnik sowie Grundlagen der numerischen Lösung von ingenieurtechnischen Problemen.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Mathematik- und Physikkenntnisse des Grundstudiums  
Thermodynamik 1, Strömungsmechanik 1

### Detailangaben zum Abschluss

## Aerodynamik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch, auf Nachfrage      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Sommersemester  
 Fachnummer: Englisch      2300195  
 7475      Prüfungsnummer:

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Claus Wagner

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2349

	7475														
SWS nach	1.FS		2.FS		3.FS		4.FS		5.FS		6.FS		7.FS		
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester	2	2	0												

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Überblick über Anwendungen der Aerodynamik

### Vorkenntnisse

Strömungsmechanik 1

### Inhalt

Aerodynamik stumpfer Körper: Definition und Eigenschaften; von einfachen Körpern zum Anwendungsbereich Fahrzeugaerodynamik. Abgelöste Strömungen, Totwasser und Scherschichten: Topologische Betrachtungen abgelöster Strömungen und resultierende Kräfte auf bodengebundene Fahrzeuge. Potentialströmungen in Bodennähe: Spiegelmethode und Venturi-Effekt. Beeinflussung abgelöster Strömungen: Wiederstandsreduzierung und Fahrstabilisierung. Instationäre Phänomene: Tunneldurchfahrt, Windböen und Fahrzeugbegegnung. Grundlagen der Strömungsakustik. Windkanalmessungen: Simulation des Bodens und Windkanalkorrekturen.

### Medienformen

Tafel, Powerpoint, kopiertes Zusatzmaterial

### Literatur

Skript  
 Hucho: Aerodynamik des Automobils, 1150 Seiten, Springer Vieweg; Auflage: 6. ISBN-10: 3834819190  
 Hucho: Aerodynamik der stumpfen Körper, 620 Seiten, ISBN 978-3-8348-8243-1  
 Joseph Katz: Race Car Aerodynamics, Robert Bentley, ISBN 978-083760142-7

### Detaillangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2017
- Master Maschinenbau 2011



## Wärmeübertragung 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1618      Prüfungsnummer: 2300087

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christia Cierpka

Leistungspunkte: 4      Workload (h): 120      Anteil Selbststudium (h): 86      SWS: 3.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet: 2346

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			1618
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	1	0																			

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Nach der Vermittlung der physikalischen Mechanismen der Wärmeübertragung sollen die Studierenden in der Lage sein, - Wärmeübertragungsprobleme ingenieurmäßig zu analysieren, - die physikalische und mathematische Modellbildung für Wärmeübertragungsprobleme zu beherrschen, - die problemspezifischen Kennzahlen zu bilden und physikalisch zu interpretieren, - die mathematische Beschreibung von Wärmeübertragungsproblemen sicher zu verwenden, - analytische und numerische Lösungsansätze gezielt auszuwählen, - die erzielten Lösungen zu diskutieren und auf ihre Plausibilität prüfen zu können. In Vorlesung und Übung wird Fachkompetenz vermittelt, um die physikalisch-technischen Methoden der Wärmeübertragung speziell auf aktuelle Forschungsprojekte des Fachgebiets Thermo- und Magnetofluidodynamik anzuwenden.

**Vorkenntnisse**

Physikalische und mathematische Grundlagen

**Inhalt**

Physikalische Interpretation der Wärmeübertragungsmechanismen Wärmeleitung, Wärmestrahlung und Konvektion. Stationäre und instationäre Wärmeleitung - Wärmedurchgangsprobleme - Auslegung von Kühlkörpern - ebene Wärmeleitungsprobleme - Diffusion von Wärmepulsen - Eindringen von Temperaturwellen in Festkörper Wärmeübertragung bei erzwungener und freier Konvektion - Grundgleichungen der Thermofluidodynamik - Kennzahlen der Thermofluidodynamik - Laminare und turbulente Rohrströmung - Grenzschichtströmung um vertikale Platte - Grenzschichtströmung an horizontaler Platte - Rayleigh-Benard-Konvektion

**Medienformen**

Tafel, Übungsblätter, Internet

**Literatur**

H. D. Baehr, K. Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer-Verlag, Berlin (1996) F. P. Incropera, D. P. DeWitt: Fundamentals of Heat and Mass Transfer, J. Wiley & Sons, New York (2002) VDI-Wärmeatlas, VDI-Verlag Düsseldorf (CD-ROM)

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2014
- Master Mechatronik 2014
- Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Bachelor Optronik 2008
- Master Maschinenbau 2011
- Master Mechatronik 2008
- Bachelor Maschinenbau 2013
- Bachelor Fahrzeugtechnik 2013
- Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013
- Bachelor Fahrzeugtechnik 2008

## Numerische Strömungsmechanik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch, auf Nachfrage Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester  
 Englisch  
 Fachnummer: 7425 Prüfungsnummer: 2300196

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jörg Schumacher

Leistungspunkte: 5	Workload (h):150	Anteil Selbststudium (h):105	SWS:4.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet:2347

SWS nach	1.FS		2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7425	
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S		P
semester				2	2	0																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Überblick über numerische Verfahren, Umgang mit Software

### Vorkenntnisse

Strömungsmechanik 1

### Inhalt

Finite Differenzenverfahren, Finite Volumenverfahren, Finite Elementemethoden, Spektralverfahren

### Medienformen

Tafel, Powerpoint

### Literatur

Ferziger, Peric: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer weitere Literatur wird in der VL bekanntgegeben

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2017
- Master Maschinenbau 2011

## Strömungsmechanik 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch, auf Nachfrage Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester  
 Englisch  
 Fachnummer: 7430 Prüfungsnummer: 2300197

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jörg Schumacher

Leistungspunkte: 5	Workload (h):150	Anteil Selbststudium (h):105	SWS:4.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet:2347

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7430
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				2	2	0																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Überblick zu speziellen Kapitel der Strömungsmechanik

### Vorkenntnisse

Strömungsmechanik 1

### Inhalt

Stabilitätstheorie, Grenzschichttheorie, Turbulenz, Messmethoden in der Strömungsmechanik

### Medienformen

Tafel, Powerpoint, kopiertes Zusatzaterial

### Literatur

Drazin: Introduction to Hydrodynamic Stability, Cambridge University Press Pope: Turbulent Flows, Cambridge University Press, Schlichting/Gersten: Boundary Layer Theorie - Springer, Zusätzliche Literatur wird in der VL bekannt gegeben.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2017
- Master Maschinenbau 2011

## Technische Thermodynamik 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 342      Prüfungsnummer: 2300198

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christia Cierpka

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2346	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			342
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				2	2	0																

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Vorlesung Technische Thermodynamik 2 verfolgt das Ziel, die Studierenden nach Erwerb von Grundkenntnissen im Rahmen der Lehrveranstaltung TTD 1 einen tieferen Einblick in die vielfältigen technischen Anwendungen der Thermodynamik zu geben. Als Lernergebnis sollen die Studierenden in der Lage sein, technische Prozesse thermodynamisch zu analysieren, technische Prozesse bezüglich ihrer Effizienz zu bewerten und Potenziale und Maßnahmen zur Verbesserung ihrer Effizienz zu erkennen.

**Vorkenntnisse**

TTD 1

**Inhalt**

Die Inhalte orientieren sich an aktuellen Forschungsprojekten des Fachgebiets Thermo- und Magnetofluidodynamik und umfassen die Punkte

- Kältemaschinen und Wärmepumpen mit Anwendung Solartechnik,
- Kompressible Strömungen mit Anwendung thermoakustische Generatoren,
- Feuchte Luft mit Anwendung Thermomanagement in Scheinwerfern,
- Reaktionsthermodynamik und Verbrennung mit Anwendung Ausbreitung von Flammenfronten,
- Auslegung und Berechnung von Wärmetauschern mit Anwendung Effiziente Motorkühlung.

**Medienformen**

Skript, Arbeitsblätter

**Literatur**

Moran & Shapiro Fundamentals of Engineering Thermodynamics, Wiley and Sons Fachartikel aus Journals

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Regenerative Energietechnik 2016
- Master Maschinenbau 2017
- Master Maschinenbau 2011

## Modul: Konstruktion (Wahl)

Modulnummer: 7479

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Christian Weber

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden können selbstständig und systematisch unter Zuhilfenahme von CAD und FEM konstruieren, entwickeln und berechnen und die erarbeiteten Lösungen kritisch bewerten. Während der Vorlesungen, Übungen und Praktika wird vorwiegend Fach-, Methoden- und Systemkompetenz vermittelt. Im Wahlteil des Moduls werden Kompetenzen aus angrenzenden Gebieten vermittelt, die teilweise Vertiefungen darstellen und teilweise Grundlagen für interdisziplinäres Arbeiten im Team entwickeln.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Fertigungstechnik; Maschinenelemente; Grundkenntnisse Produktentwicklung/Konstruktion (z.B. Entwicklungs-/Konstruktions-methode); mindestens ein (dreidimensionales) CAD-System als grundlegendes Werkzeug der rechnerunterstützten Produktentwicklung sollte vorher bekannt sein.

### Detailangaben zum Abschluss



## Additive Manufacturing

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 60 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7444      Prüfungsnummer: 2300152

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jean Pierre Bergmann

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2321	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7444
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				1	1	0																

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Vor- und Nachteil-Analyse beim Einsatz von Rapid Manufacturing im Vergleich zu konventionellen Fertigungsstrategien abzuleiten. Die Studierenden entwerfen Strategien zum Einsatz des Rapid Prototypings.

**Vorkenntnisse**

Grundlagen Konstruktion und Fertigung

**Inhalt**

Im Rahmen der Lehrveranstaltung wird die Entwicklung des Rapid Prototyping und Rapid Manufacturing von dem Ursprungsgedanken bis hin zum heutigen Einsatz dargestellt. Zu Beginn werden Definitionen sowie die Einordnung der Verfahren in die Fertigungstechnik erläutert. Im Weiteren werden die etablierten Verfahren sowie ihre Grenzen dargestellt und mit einander verglichen. Im Schwerpunkt liegen dabei das Erklären an realen Bauteilen bzw. Beispiele und das Ausarbeiten von Bewertungskriterien für die einzelnen Verfahren. Das Potenzial sowie der wissenschaftliche Inhalte laufender Forschungsarbeiten ergänzen den Stoff und bilden den zusammenfassenden Abschluss der Lehrveranstaltungen.

**Medienformen**

Folienpräsentation, die in elektronischer Form bereit gestellt wird

**Literatur**

Gebhardt: Generative Fertigungsverfahren, Rapid Prototyping - Rapid Tooling - Rapid Manufacturing, Hanser Verlag, (2007)  
 Zäh: Wirtschaftliche Fertigung mit Rapid-Technologien, Anwender-Leitfaden zur Auswahl geeigneter Verfahren, Hanser Verlag, (2006)

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB
- Master Maschinenbau 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
- Master Maschinenbau 2017

## Elektronische Funktionsgruppen/ Leistungsstellglieder

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min                      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch                      Pflichtkennz.: Pflichtfach                      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 944                      Prüfungsnummer: 2300066

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Sattel

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 98	SWS: 3.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2341	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			944
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	1	0																			

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden erwerben Kenntnisse zu digitalen Schaltungen mit dem Ziel der Analyse und Synthese von Schaltungen sowie dem Aufbau komplexer Schaltungssysteme unter Berücksichtigung der besonderen Anforderungen der Mechatronik. Sie kennen Aufbau, Wirkungsweise und Eigenschaften elektronischer Leistungsstellglieder. Sie sind in der Lage, verschiedene leistungselektronische Stellglieder zu analysieren, zu bewerten und hinsichtlich ihrer Eignung für spezielle Anwendungen einzuschätzen und auszuwählen sowie auch an bestimmte Anwendungen anzupassen. In der Vorlesung wird vorwiegend Fach- und Systemkompetenz, in der Übung Methoden- und Sozialkompetenz vermittelt.

**Vorkenntnisse**

Vorkenntnisse aus dem Grund- und Hauptstudium, insbesondere Physik, Elektrotechnik, Elektronik und Numerischer Mathematik

**Inhalt**

Vorlesung: Transistor als Schalter, Aufbau und Funktion von Grundgattern, Kombinatorische Schaltungen, Aufbau und Funktion von Triggern, Sequentielle Schaltungen, Struktur von Mikrorechnern, Leistungsbaulemente, Grundsaltungen von Leistungsstellgliedern mit Transistoren, Selbstgeführte Stromrichter, Netzgeführte Stromrichter (Übersicht)

**Medienformen**

Tafelarbeit, Overhead-Folien, Power-Point Dateien Literaturhinweise

**Literatur**

Seifahrt: Digitale Schaltungen, Verlag Technik Berlin Kühn: Handbuch TTL- und CMOS-Schaltkreise, Verlag Technik Berlin Koß; Reinhold: Lehr und Übungsbuch Elektronik Jäger, R.; Stein, E.: Leistungselektronik, Fachbuchverlag Leipzig 1998 Grundlagen und Anwendungen. VDE Verlag Berlin 2000 Hagmann, G.: Leistungselektronik, systematische Darstellung und Anwendungen in der elektrischen Antriebstechnik, Aula-Verlag Wiesbaden 1998 Kümmel, F.: Leistungsstellglieder. VDI Verlag Berlin 1986 Kallenbach, E.; Bögelsack, G. u.a.: Gerätetechnische Antriebe. Verlag Technik Berlin 1991

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Bachelor Mechatronik 2008
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung
- Master Maschinenbau 2011
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung
- Bachelor Mechatronik 2013
- Master Maschinenbau 2017
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung



## Faserverbundtechnologie

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6920      Prüfungsnummer: 2300330

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Koch

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2353	

SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	6920											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V		S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester				2	1	0													

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden lernen die Verarbeitungstechnik für und die Auslegung von Bauteilen aus faserverstärkten Kunststoffen auf der Basis von Duroplasten soweit kennen, dass Sie ein Bauteil dimensionieren, auslegen und für ein geeignetes Fertigungsverfahren die notwendigen Vorgaben machen können. Die bekannten Fertigungsverfahren werden für die gesamten Wertschöpfungsstufen behandelt. Neben theoretischen Grundlagen werden die notwendigen anwendungstechnischen Prozessparameter auch der Ausgangsmaterialien vorgestellt.

**Vorkenntnisse**

Grundlagen der Kunststoffverarbeitung, Leichtbautechnologie.

**Inhalt**

1. Einführung in die duroplastischen Faserverbunde
2. Ausgangswerkstoffe
  - 2.1. Duroplastische Harzsysteme als Matrixmaterial
  - 2.2. Verstärkungsfasern und textile Halbzeuge
  - 2.3. Füllstoffe und Additive & Hilfsmaterialien
3. Grundlegende Verarbeitungsgesichtspunkte und deren Simulation
  - 3.1. Werkstoff und Prozess
  - 3.2. Fließvorgang und Imprägnierung
  - 3.3. Reaktionsverlauf
  - 3.4. Faser- und Gewerbedrapierung
4. Verarbeitungsverfahren
  - 4.1. Manuelle Techniken: Handlaminieren, Faserspritzen
  - 4.2. Infusionsverfahren
  - 4.3. Verfahren für Halbzeuge: Wickelverfahren/Pultrusion
  - 4.4. Thermoplastische Halbzeuge, Organoblechverfahren
  - 4.5. Prereg-Autoklavtechnik und Pressverfahren
  - 4.6. PUR Verfahren: RIM Technik
  - 4.7. RTM Verfahren und seine Varianten
  - 4.8. Nachbearbeitung von Faserverbundkomponenten
5. Werkstoffmodelle, Mechanik und Auslegung von Faserverbunden
  - 5.1. Leichtbaukennzahlen und Materialmodelle
  - 5.2. Faseranisotropie und Sondereffekte
  - 5.3. Laminatmodelle und Mikromechanik
  - 5.4. Klassische Laminattheorie und Abweichungen
  - 5.5. Verfahrensabhängige Werkstoffmodelle
  - 5.6. Auslegung mit Versagenskriterien

- Übung 1: Faser-Matrix-Kombination  
 Übung 2: RTM-Verfahrensberechnung  
 Übung 3: Laminatmechanik  
 Übung 4: Festigkeits- und Schadensanalyse  
 Übung 5: Bauteilauslegung  
 Praktikum 1: Handlaminieren

Praktikum 2: Herstellungsresultate  
Praktikum 3: Harzverhalten  
Praktikum 4: Mechanische Prüfung

#### Medienformen

Vorlesungsunterlagen von der website des FG herunterladen, bn&pw werden semesterspezifisch bekanntgegeben. Dazu ergänzend Tafelbilder.

#### Literatur

Raju, D., Loos, A.: Processing of Composites, Carl Hanser Verlag, 2000  
M. Neitzel, P. Mitschang: Handbuch Verbundwerkstoffe, Carl Hanser Verlag, München 2004  
G. Ehrenstein: Faserverbundkunststoffe, Carl Hanser Verlag, München 2006  
AVK, Kleinholz, R.: Handbuch Faserverbundkunststoffe Michaeli, W., Wegener, M.: Einführung in der Verarbeitung von Faserverbundwerkstoffen, Carl Hanser Verlag, 1989  
Flemming, M., Ziegmann, G., Roth, S.: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix, Springer Verlag 1995  
Krenkel, W.: Verbundwerkstoffe, Wiley VCH, 2009  
Flemming, M., Ziegmann, G.; Roth, S.: Faserverbundbauweisen - Halbzeuge und Bauweisen Springer Verlag 1996

#### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014  
Master Fahrzeugtechnik 2009  
Master Maschinenbau 2009  
Master Fahrzeugtechnik 2014  
Master Maschinenbau 2011  
Master Werkstoffwissenschaft 2011  
Master Werkstoffwissenschaft 2010  
Master Maschinenbau 2017  
Master Werkstoffwissenschaft 2013

## Finite Elemente Methoden 1/ Höhere Festigkeitslehre

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5691      Prüfungsnummer: 2300230

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Klaus Zimmermann

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2343	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5691
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	1	0																			

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Lehrveranstaltung bildet die Basis und ist die Voraussetzung für das Begreifen und Erlernen der Finite-Elemente-Methode. Ohne ein fundiertes Wissen in der Höheren Festigkeitslehre ist die effiziente Arbeit mit einer FEM-Software und die Deutung und Auswertung der Ergebnisflut einer FEM-Analyse undenkbar. Komplexe Verformungszustände und schwierige Zusammenhänge in der Kontinuumsmechanik werden systematisch erklärt und anschaulich dargelegt. Das theoretische Wissen wird im Seminar durch eine Reihe praktischer und methodisch gut aufbereiteter Beispiele gefestigt, denn die Komplexität und der Schwierigkeitsgrad der Problematik erfordert eine intensive und vielseitige Übung.

**Vorkenntnisse**

Mathematik (Grundlagenstudium), Grundlagen der Technischen Mechanik

**Inhalt**

- Mathematische Voraussetzungen o Tensoren o Transformation von Tensoren bei Drehung des Koordinatensystems - Grundlagen der Höheren Festigkeitslehre o Ein- und mehrdimensionale Spannungszustände o Gleichgewichtsbedingungen für Spannungen o Elastizitätstheorie - analytische Betrachtung des Spannungstensors - Mohrscher Spannungskreis o Stoffgesetz - Zusammenhang zwischen Spannungs- und Verformungszustand - ebener Spannungszustand, ebener Verformungszustand - Ausgewählte Probleme der Höheren Festigkeitslehre o KIRCHHOFFsche Plattentheorie o Nichtlinearitäten - große Verformungen bei der Biegung eines Stabes o Vergleich der kleinen und großen Verformungen - Energetische Betrachtung o Prinzip des Minimums der totalen potentiellen Energie o Die totale potentielle Energie o Verfahren nach Ritz - Einführung in die Finite – Elemente – Methode o Beschreibung der FEM, Idealisierung, Diskretisierung o Betrachtung von einem eindimensionalen Element, Normierung o Ausführliches Beispiel zur FEM

**Medienformen**

Tafel, Scripte, Folien, Beamer

**Literatur**

Hahn, H. G.: Elastizitätstheorie, B. G. Teubner, Stuttgart L. Issler, H. Roß, P. Häfele: Festigkeitslehre Grundlagen; Berlin u.a. Göldner: Lehrbuch Höhere Festigkeitslehre, Band 1; Leipzig Göldner: Lehrbuch Höhere Festigkeitslehre, Band 2; Leipzig

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2014
- Master Mechatronik 2014
- Master Fahrzeugtechnik 2009
- Master Maschinenbau 2009
- Master Fahrzeugtechnik 2014
- Master Maschinenbau 2011
- Master Mechatronik 2008
- Bachelor Mathematik 2013
- Master Maschinenbau 2017



## Finite Elemente Methoden 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7411      Prüfungsnummer: 2300132

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Klaus Zimmermann

Leistungspunkte: 4      Workload (h): 120      Anteil Selbststudium (h): 86      SWS: 3.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet: 2343

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7411
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				1	0	2																

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

grundlegende Kenntnisse in der Höheren Festigkeitslehre, Fertigkeiten in dem Umgang mit Ansys, Fähigkeiten zur kritischen Diskussion der Ergebnisse

**Vorkenntnisse**

Matrizen- und Tensorrechnung, Statik, Festigkeitslehre

**Inhalt**

Grundgleichungen der linearen Elastizitätstheorie, Energetische Betrachtungen in der Festigkeitslehre, Ritz-Verfahren, Matrix-Steifigkeitsmethode, FE-Formalismus, Lösung linearer Gleichungssysteme, Geometrische, strukturbedingte und materielle/physikalische Nichtlinearitäten und Lösungsverfahren

**Medienformen**

Vorlesung: Tafel + PowerPoint-Folien PowerPoint-Folien, Vorlesungsmanuskript und Praktikumsanleitung

**Literatur**

- Betten, J.: Finite Elemente für Ingenieure, Bd. 1,2
- Klein, B.: FEM: Grundlagen und Anwendungen der FEM im Maschinen- und Fahrzeugbau
- Wriggers, P.: Nichtlineare Finite-Elemente-Methode
- Gebhardt, C.: Konstruktionsbegleitende Berechnung mit ANSYS DesignSpace: FEM-Simulation für Konstrukteure
- Lehrunterlagen von Dr. Böhm, Prof. Zimmermann

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2014
- Master Mechatronik 2014
- Master Fahrzeugtechnik 2009
- Master Maschinenbau 2009
- Master Fahrzeugtechnik 2014
- Master Maschinenbau 2011
- Master Mechatronik 2008
- Master Maschinenbau 2017
- Master Mechatronik 2017

## Getriebetechnik 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 336      Prüfungsnummer: 2300133

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Lena Zentner

Leistungspunkte: 4      Workload (h): 120      Anteil Selbststudium (h): 86      SWS: 3.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet: 2344

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			336
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				2	1	0																

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Naturwissenschaftliche und angewandte Grundlagen (+++); Frühzeitige Einbindung von Entwicklungstrends (++) ; Vermittlung neuester Techniken mit neuesten Methoden (+++) ; Einbindung des angewandten Grundlagenwissens der Informationsverarbeitung (++) ; Einbindung betriebswirtschaftlicher Grundlagen (+)

**Vorkenntnisse**

Abgeschlossenes Grundstudium

**Inhalt**

Kinematische Analyse von Getrieben (Hartenberg-Denavit-Methode) Synthese einfacher Koppelgetriebe für Übertragungsaufgaben (Koppelmechanismen für vorgeschriebene Übertragungsfunktionen, Koppelmechanismen für vorgeschriebenen Bewegungsbereich) Kinematische Synthese von Kurvengetrieben (Festlegung der kinematischen Abmessungen, Ermittlung der Kurvenkontur, Fertigung von Kurvenkörpern) Dimensionierung von Schritgetrieben (Malteserkreuzgetriebe, Sternradgetriebe, Klinkenschritgetriebe)

**Medienformen**

Vorlesungsbegleitendes Lehrmaterial, Animationen von Getrieben, PC-Seminare

**Literatur**

[1] Volmer, J. (Herausgeb.): - Getriebetechnik Grundlgn. Verlag Technik Berlin/ München 1992 - Getriebetechnik Lehrbuch. Verlag Technik Berlin 1987 - Getriebetechnik Koppelgetriebe. Verlag Technik Berlin 1979 - Getriebetechnik Kurvengetriebe. Verlag Technik Berlin 1989 - Getriebetechnik Umlaufrädergetriebe. Verlag Technik Berlin 1987 [2] Lichtenheldt, W./Luck, K.: Konstruktionslehre der Getriebe. Akademie-Verlag Berlin 1979 [3] Bögelsack, G./ Christen, G.: Mechanismentechnik, Lehrbriefe 1-3. Verlag Technik Berlin 1977 [4] Luck, K. /Modler, K.-H.: Getriebetechnik: Analyse-Synthese-Optimierung. Akademie-Verlag Berlin 1990 und Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York 1995 [5] Dittrich, G./Braune, R.: Getriebetechnik in Beispielen. Oldenburg-Verlag München, Wien 1987 [6] Hagedorn, L.: Konstruktive Getriebelehre. VDI-Verlag Düsseldorf 1986

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2014
- Master Fahrzeugtechnik 2009
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2017
- Master Fahrzeugtechnik 2014
- Master Maschinenbau 2011

## Grundlagen Hydraulik/Pneumatik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 867      Prüfungsnummer: 2300042

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Klaus Augsburg

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2324	

SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	867								
Fach-	V	S	P	V	S	P	V		S	P	V	S	P	V	S	P
semester	2	0	0													

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Den Studierenden werden die Grundlagen für die Entwicklung hydraulischer und pneumatischer Antriebe vermittelt. Sie sind in der Lage, die Funktion von Schaltungen zu erfassen, einfachere Schaltungen selbst zu entwickeln und zu dimensionieren. Dazu beherrschen sie verschiedene Methoden auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen. Sie sind in der Lage, Fehler abzuschätzen.

**Vorkenntnisse**

Strömungsmechanik (von Vorteil)

**Inhalt**

Allgemeine Grundlagen  
 Berechnungsgrundlagen  
 Symbole und Grundschaltungen  
 Schaltungsaufbau und Steuerungen Aufbau und Wirkungsweise wichtiger Funktionselemente

**Medienformen**

Lehrblätter (Folien aus der Vorlesung)

**Literatur**

Will, D.; Ströhl, H.: Einführung in die Hydraulik und Pneumatik  
 Will, D.; Nollau, R.: Hydraulik. Grundlagen, Komponenten, Schaltungen  
 Murrenhoff, H.: Grundlagen der Fluidtechnik

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2014
- Master Mechatronik 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB
- Bachelor Informatik 2013
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
- Master Maschinenbau 2017
- Bachelor Fahrzeugtechnik 2013
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB
- Bachelor Fahrzeugtechnik 2008
- Master Maschinenbau 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung MB

## Industriedesign

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 277      Prüfungsnummer: 2300135

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christian Weber

Leistungspunkte: 3      Workload (h): 90      Anteil Selbststudium (h): 68      SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet: 2312

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			277
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	1	1	0																			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden lernen die Rolle des Designs im Entwicklungsprozess kennen und sind in der Lage, gestalterische Mittel bei der Bearbeitung von Design-Aufgaben einzusetzen.

### Vorkenntnisse

Konstruktionsmethodik/CAD

### Inhalt

Begriff Design; Design im Entwicklungsprozess; Präzisieren von Design-Aufgaben; gestalterische Mittel; Bearbeiten eines Designbeleges; Besuches im Design-Studio Gotha-Design

### Medienformen

Lehrblätter, Vorlesungsskripte,

### Literatur

Uhlmann, J.: Design für Ingenieure. Technische Universität Dresden 2000

### Detailangaben zum Abschluss

Designbeleg mit Präsentation, Belegnote ergibt die Prüfungsnote.

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Fahrzeugtechnik 2009
- Master Maschinenbau 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB
- Master Fahrzeugtechnik 2014
- Master Maschinenbau 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung MB
- Master Maschinenbau 2017
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB



## Instrumente der Unternehmensführung und Planung

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 8631      Prüfungsnummer: 2300341

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Koch

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2353	

SWS nach Fach- semester	1.FS		2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8631	
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S		P
	2	2	0																			

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Kenntnis der Zusammenhänge in Industrieunternehmen; praktische Bedeutung der Kernaufgaben und der Abbildung in betriebswirtschaftlichen Kennzahlen; Umsetzung von Strategie in operative Massnahmen; Unternehmensplanungsinstrumente kennenlernen und praktisch erüben.

**Vorkenntnisse**

Bachelor Abschluss in einem Ingenieurwissenschaftlichen Studiengang

**Inhalt**

- Vorlesung:**
1. Industriefelder, Unternehmensformen, Handlungsfelder, unternehmerische Randbedingungen
  2. Kern- und Unterstützungsprozesse und Organisation von Industrieunternehmen
  3. Schlüsselaufgaben der Bereiche Entwicklung, Vertrieb, Produktion und Kundendienst
  4. Betriebswirtschaftliche Zusammenhänge der Unternehmensführung und Kennzahlenbildung
    - 4.1. Gewinn- und Verlustrechnung
    - 4.2. Cash Flow Rechnung
    - 4.3. Bilanzierung
  5. Unternehmensstrategie - Definition, Bildung und Wirkung
  6. Unternehmensplanung
    - 6.1. Prozess und Werkzeuge der Unternehmensplanung
    - 6.2. Lean Management und andere Methoden
    - 6.3. Vertriebs- und Absatzplanung
    - 6.4. Produktkostenmanagement
    - 6.5. Supply Chain Management
    - 6.6. Portfoliomanagement
- Übung:**
1. Textreferat Managementliteratur
  2. Organisationsentwurf eines Maschinenbauunternehmens
  3. Internetrecherche zu Profil und Unternehmenskennzahlen von Unternehmen
  4. Finanzdeckdatenplanung
  5. Durchführung einer Unternehmensplanung

**Medienformen**

Vorlesungsunterlagen von der website des FG herunterladen, bn&pw werden semesterspezifisch bekanntgegeben. Dazu ergänzend Tafelbilder. In der Übung sind Internetrecherchen durchzuführen und die praktische Durchführung einer Unternehmensplanung anhand von Excel Dateien und PP Präsentationen vorzubereiten

**Literatur**

Collins, J.C., Porras, J.I.: Building your companies vision, Harvard Business Review, Sep-Oct 1996 pp.65-77  
 Porter, M.E.: What is strategy?, Havard Business Review, Nov-Dec 1996 pp. 61-78  
 Coenenberg, A.G., Salfeld, R.: Wertorientierte Unternehmensführung, Schäfer/Pöschel Verlag, Stuttgart 2003  
 Vahs, D., Schäfer-Kunz, J.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Schäfer/Pöschel Verlag, Stuttgart 2002  
 Womack, J.P., Jones, D.T.: Lean Thinking, Free Press, New York 2003  
 Liker, J.: The Toyota Way, McGraw Hill, New York 2004  
 Müller-Stewens, G., Lechner, C.: Strategischesn Managment, Schäfer/Pöschel Verlag, Stuttgart 2005  
 Porter, M.E.: Wettbewerbsstrategie, Campus Verlag, Frankfurt 2008  
 Schuh, G., Schwenk, U.: Produktkomplexität managen, Carl Hanser Verlag, München 2001  
 Friedli, T.: Technologiemanagement, Springer Verlag, Berlin 2006  
 Schuh, G.:

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014  
Master Mechatronik 2014  
Master Fahrzeugtechnik 2009  
Master Maschinenbau 2009  
Master Fahrzeugtechnik 2014  
Master Maschinenbau 2011  
Master Mechatronik 2008  
Master Maschinenbau 2017  
Master Mechatronik 2017

## Kunststofftechnologie 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5398      Prüfungsnummer: 2300342

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Koch

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2353	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5398
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	1	0																			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden lernen die grundlegenden mathematisch physikalischen Modellbildungen kennen, mit denen die Kernprozesse der Kunststoffverarbeitungsverfahren abbildbar sind.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Kunststoffverarbeitung.

### Inhalt

1. Einführung und einige Grundlagen
2. Stoffdaten und ihre mathematische Beschreibung
  - 2.1. Rheologie
  - 2.2. Thermische Kenndaten
  - 2.3. Tribologische Kenndaten
3. Einfache Kunststoff-Strömungen
  - 3.1. Druckströmungen
  - 3.2. Quetsch- und Radialfließen
  - 3.3. Schleppströmung
  - 3.4. Überlagerte Druck- und Schleppströmung
4. Verarbeitung von Thermoplasten auf Schneckenmaschinen
  - 4.1. Einteilung und Bauarten
  - 4.2. Fließverhältnisse im Einschneckenextruder
  - 4.3. Druck und Durchsatz im Einschneckenextruder
  - 4.3. Feststoffförderung
  - 4.5. Aufschmelzvorgang
  - 4.6. Homogenisierung
  - 4.7. Leistungsverhalten
  - 4.8. Doppelschneckenextruder
5. Grundlagen der Schneckenberechnung
  - 5.1. Druck- und Durchsatzberechnung
  - 5.2. Leistungsberechnung
  - 5.3. Aufschmelzberechnung
  - 5.4. Homogenitätsberechnung
6. Thermische Prozesse in der Kunststoffverarbeitung
  - 6.1. Wärmetransportmechanismen und Erwärmung
  - 6.2. Abkühlvorgänge in kontinuierlichen Prozessen
  - 6.3. Abkühlvorgänge in diskontinuierlichen Prozessen

### Medienformen

Vorlesungsunterlagen von der website des FG herunterladen, bn&pw werden semesterspezifisch bekanntgegeben. Dazu ergänzend Tafelbilder.

### Literatur

- White, J.L., Potente, H. (Hrsg): Screw Extrusion, Carl Hanser Verlag, 2003  
 Michaeli, W.: Extrusionswerkzeuge, Carl Hanser Verlag, 1991  
 NN.: VDI Wärmeatlas, VDI Verlag, 1977

Tadmor, Z., Gogos, C.: Principles of Polymer Processing, John Wiley & Sons, 1979  
Kohlgrüber, K.: Doppelschneckenextruder, Carl Hanser Verlag, 2007  
Johannhaber, F., Michaeli, W.: Handbuch Spritzgießen, Carl Hanser Verlag, 2004  
Thielen, M., Hartwig, K., Gust, P.: Blasformen, Carl Hanser Verlag 2006  
Potente, H.: Fügen von Kunststoffen, Carl Hanser Verlag 2004  
Schöppner, V.: Skript zur Vorlesung Kunststofftechnologie 2, Universität Paderborn 2009

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014  
Master Mechatronik 2014  
Master Fahrzeugtechnik 2009  
Master Maschinenbau 2009  
Master Werkstoffwissenschaft 2011  
Master Mechatronik 2008  
Master Werkstoffwissenschaft 2010  
Master Maschinenbau 2017  
Master Mechatronik 2017  
Master Werkstoffwissenschaft 2013  
Master Fahrzeugtechnik 2014  
Master Maschinenbau 2011

**ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!**

Master Maschinenbau 2009

Modul: Konstruktion (Wahl)



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Mechanisch-optische Funktionsgruppen 2

Fachabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 7469

Prüfungsnummer: 230132

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Rene Theska

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2363

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7469
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				1	1	0																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, optische Geräte für die Fluchtungs- und Richtungsprüfung zu nutzen, zu konstruieren und hinsichtlich Fehlereinflußmöglichkeiten zu bewerten und zu optimieren.

### Vorkenntnisse

Bachelor-Abschluß in einem natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Fach Grundkenntnisse in geometrischer Optik; Mechanisch- optische Funktionsgruppen 1

### Inhalt

Optische Mess- und Prüfmittel, Entfernungsmesser, Beleuchtungen

### Medienformen

Folien, Tafelbild, Anschauungsobjekte, Arbeitsblätter

### Literatur

H. Haferkorn, Optik: physikalisch-technische Grundlagen und Anwendungen, 4., bearb. und erw. Aufl., Weinheim, Wiley-VCH, 2003. A. König und H. Köhler, Die Fernrohre und Entfernungsmesser, 3., völlig neu bearb. Aufl., Berlin [u.a.], Springer, 1959.

### Detailangaben zum Abschluss

Klausurnote = Abschlußnote

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014  
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017  
Master Maschinenbau 2009  
Master Maschinenbau 2011  
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014  
Master Optronik 2010  
Master Optronik 2008  
Master Maschinenbau 2017

## Mikro-Makro-Greifsysteme

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 340      Prüfungsnummer: 2300136

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Lena Zentner

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2344

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			340
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				1	1	0																

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Naturwissenschaftliche und angewandte Grundlagen (+++); Frühzeitige Einbindung von Entwicklungstrends (++) ; Vermittlung neuester Techniken mit neuesten Methoden (+++) ; Einbindung des angewandten Grundlagenwissens der Informationsverarbeitung (++) ; Einbindung betriebswirtschaftlicher Grundlagen (+)

**Vorkenntnisse**

Abgeschlossenes Grundstudium

**Inhalt**

Bedeutung und Weiterentwicklung flexibler Greifersysteme für den Montage- und Handlingbereich des Maschinenbaus, der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik; Grundlagen der Greifertechnik; Anforderungen an die Teilsysteme des Greifers; Aufbau, Funktion und Einsatz von Makro- und Mikrogreifern; Flexibilität von Greifersystemen; Greiferauswahl und -planung

**Medienformen**

Vorlesungsbegleitendes Lehrmaterial, Animationen von Greifermechanismen, PC-Seminare

**Literatur**

[1] VDI-Richtlinien 2740, Blatt 1, 1995 Greifer für Handhabungsgeräte und Industrieroboter. Düsseldorf: VDI-Verlag, 1995 [2] Hesse, S.: Greifer-Praxis: Greifer in der Handhabungstechnik. Würzburg: Vogel Buchverlag, 1991 [3] Volmer, J.: Industrieroboter. Berlin: Verlag Technik, 1981 [4] Volmer, J.: Industrieroboter-Entwicklung. Berlin: Verlag Technik, 1983

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2017
- Master Maschinenbau 2011

## Nachgiebige Mechanismen

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 369 Prüfungsnummer: 2300239

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Lena Zentner

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 68 SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2344

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			369
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	0	0																			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Verständnis für Chancen und Risiken der Verwendung nachgiebiger Strukturen

### Vorkenntnisse

Festigkeitslehre, Grundlagen der Mathematik

### Inhalt

Mathematische Modellbildung und Analyse nachgiebiger Strukturen mit Berücksichtigung kleiner und großer Verformungen. Berechnung des Verhaltens von Schläuchen, ringförmigen und stabförmigen nachgiebigen Strukturen unter verschiedenartigen Belastungen.

### Medienformen

Frontalunterricht mit Nutzung aller gängigen Medien / Seminaristische Vorlesung

### Literatur

Zentner L.: Nachgiebige Mechanismen, ISBN 978-3-486-76881-7 (2014)  
 Larry L. Howell: Compliant Mechanisms, ISBN 0-471-38478-x, 2002

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014
- Master Mechatronik 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Mechatronik 2008
- Master Maschinenbau 2017
- Master Mechatronik 2017

## Programmieren mit C#

Fachabschluss: Studienleistung alternativ      Art der Notengebung: Testat / Generierte  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 8510      Prüfungsnummer: 2300345

Fachverantwortlich: Dr. Marion Braunschweig

Leistungspunkte: 2      Workload (h): 60      Anteil Selbststudium (h): 38      SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet: 2314

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8510
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				0	0	2																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz: In der Vorlesung "Programmieren mit C#" werden Fachkompetenzen zur Programmierung eines PC mit dem Ziel der Entwicklung von C# - Windows-Programmen bei Anwendung des .NET-Frameworks erworben. Methodenkompetenz: Die Studenten können die Programme analysieren, die mit der Software C# entwickelt worden sind und sind in der Lage, eigene Programme auf der Basis des .NET-Frameworks unter Nutzung der hochproduktiven Programmierumgebung Microsoft Visual Studio zu entwerfen. Damit erwerben die Studenten auf dem Gebiet der Windowsprogrammierung mit C# eine umfangreiche Methodenkompetenz.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Informatik und Grundkenntnisse in einer höheren Programmiersprache

### Inhalt

Grundlagen von C#, Klassen und Objekte, .NET Framework, Windows Programmierung mit Windows Forms, Grafik und Animation, Events, Interfaces, XML-Dateiarbeit, Datenbanknutzung, Nutzung von Visual Studio.NET

### Medienformen

Skript und Arbeitsblätter

### Literatur

Gunnerson, Eric: C# (ISBN: 3-89842-107-4) Online-Hilfe zu Visual Studio

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Mechatronik 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Mechatronik 2008
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
- Master Maschinenbau 2017
- Master Mechatronik 2017



## Prüftechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min                      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch                      Pflichtkennz.: Pflichtfach                      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 8590                      Prüfungsnummer: 2300346

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Gunther Notni

Leistungspunkte: 4                      Workload (h): 120                      Anteil Selbststudium (h): 86                      SWS: 3.0  
 Fakultät für Maschinenbau                      Fachgebiet: 2362

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8590
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				2	0	1																

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden beherrschen die Grundbegriffe der Prüf- und Messtechnik und sind fähig, Prüfaufgaben im Fertigungsprozess zu analysieren. Sie sind in der Lage, die Eigenschaften von taktilen und berührungslosen Prüfeinrichtungen zu bewerten und Lösungen zum praktischen Einsatz zu entwerfen. Die Studierenden sind fähig, Prüfvorrichtungen und -anlagen auf der Grundlage von Systemen der industriellen Bildverarbeitung aufzubauen. Im zugehörigen Praktikum werden die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse in vier Versuchen zur Prüfmittelüberwachung und -verwaltung, zur automatischen Messmittelprüfung, zur Maßkontrolle und Teileprüfung mit Bildverarbeitung und zur Inkrementalen Präzisionslängenmessung

**Vorkenntnisse**

Naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Fächer des Gemeinsamen Ingenieurwissenschaftlichen Grundstudiums

**Inhalt**

**Medienformen**

Tafel, Beamer (Bilder, Grafiken, Animationen)

**Literatur**

- [1] Brückner, Peter: Handbuch Bildverarbeitung, Internet, TU Ilmenau 2017
- [2] Brückner, Peter, Rennert, K.: Praktikumsanleitung Prüftechnik, Internet, TU Ilmenau 2013
- [3] Klein, M.: Einführung in die DIN-Normen, Teubner Verlagsgesellschaft, Stuttgart 2001
- [4] Jähne, B.: Digitale Bildverarbeitung 2.Aufl. ; Springer Verlag Berlin, Heidelberg 1991

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2017
- Master Maschinenbau 2011

## Spritzgießtechnologie

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5399      Prüfungsnummer: 2300343

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Koch

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2353	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5399
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				2	0	0																

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden erhalten einen Einblick in die Spritzgießtechnik und lernen dabei neben den relevanten Prozessgrößen und Verarbeitungsdaten die heute industriell eingesetzten Maschinenbauarten kennen. Die wesentlichen Prozessparameter werden mit einfachen Modellberechnungen abschätzbar vorgestellt und sollen so anwendbar werden. Ein Überblick über Sonderverfahren wird gegeben.

**Vorkenntnisse**

Grundlagen der Kunststoffverarbeitung, Kunststofftechnologie I

**Inhalt**

- Vorlesung:
1. Einführung
  2. Technologische Verarbeitungseigenschaften
  3. Der Spritzgießprozess
    - 3.1. Prozessablauf
    - 3.2. Prozessparameter
    - 3.3. Einspritzvorgang
    - 3.4. Abkühlvorgang
  4. Spritzgießmaschinen
    - 4.1. Spezifikationsgrundlagen
    - 4.2. Plastifiziereinheiten
    - 4.3. Schließeinheiten
    - 4.4. Antriebskonzepte
    - 4.5. Zykluszeitberechnung
  5. Maschinenspezifizierung und Energieeffizienz
    - 5.1. Spezifikationskenngrößen und Grenzen
    - 5.2. Energieeffizienz in der Spritzgießproduktion
  6. Spritzgießwerkzeuge
    - 6.1. Werkzeuggrundkonzepte
    - 6.2. Angussysteme
    - 6.3. Methodisches Vorgehen zur Auslegung
    - 6.4. Grundregeln der Formteilgestaltung
    - 6.5. Wirtschaftlichkeit in der Spritzgießfertigung
  7. Spritzgießsonderverfahren
    - 7.1. Dünnwandspritzgießen Impulskühlung
    - 7.2. Mikroteilespritzguss CD Herstellung
    - 7.3. Spritzprägen und Kompressionsformen
    - 7.4. Niederdruckverfahren Spritzblasen
    - 7.5. Schaumpritzgießen
    - 7.6. Elastomer- und Duroplastspritzgießen
    - 7.7. Mehrkomponententechnik und Maschinen Tandemverfahren
    - 7.8. Hinterspritztechniken: IML, FHS, Coverform
    - 7.9. Fluidinjektionsverfahren
    - 7.10. Spritzgießen von Metallen
- Übung:
1. Rheologiegrundlagen - Fließbild

2. Druckverlust
3. Zykluszeit
4. Schließkraft-Maschinenauswahl

#### Medienformen

Vorlesungsunterlagen von der website des FG herunterladen, bn&pw werden semesterspezifisch bekanntgegeben. Dazu ergänzend Tafelbilder.

#### Literatur

Oberbach, K.(Hrsg.): Saechtling Kunststoff Taschenbuch, Carl Hanser Verlag 2001 Johannhaber, F.(Hrsg.): Kunststoffmaschinenführer, Carl Hanser Verlag, 2004 Johannhaber, F., Michaeli, W.: Handbuch Spritzgießen, Carl Hanser Verlag, 2004 Kamal, M.R., Isayev, A., Liu, S.J.: Injection Molding, Carl Hanser Verlag 2009 Menges, G., Michaeli, W., Mohren, P.: Spritzgießwerkzeuge, Carl Hanser Verlag, 2007 Steinko, W.: Optimierung von Spritzgießprozesses, Carl Hanser Verlag, 2008 Michaeli, W., Greif, H., Kretzschmar, G., Ehrig, F.: Technologie des Spritzgießens, Carl Hanser Verlag, 2000

#### Detailangaben zum Abschluss

#### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014  
Master Mechatronik 2014  
Master Fahrzeugtechnik 2009  
Master Maschinenbau 2009  
Master Fahrzeugtechnik 2014  
Master Maschinenbau 2011  
Master Mechatronik 2008  
Master Maschinenbau 2017  
Master Mechatronik 2017  
Master Werkstoffwissenschaft 2013

## Technische Zuverlässigkeit

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7432      Prüfungsnummer: 2300137

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Gunther Notni

Leistungspunkte: 3      Workload (h): 90      Anteil Selbststudium (h): 68      SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet: 2362

SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	7432								
Fach-	V	S	P	V	S	P	V		S	P	V	S	P	V	S	P
semester				2	0	0										

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden sollen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Können auf dem Gebiet der Technischen Zuverlässigkeit und zu den Methoden der Ermittlung von Zuverlässigkeitskenngrößen erwerben. Kenntnisse zu Lebensdauerverteilungen, zur Parameterschätzung, zu Redundanzen und zur Zuverlässigkeitsplanung komplexer heterogener Systeme werden vermittelt.

**Vorkenntnisse**

Naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Fächer des Grundstudiums, wünschenswert Kenntnisse Wahrscheinlichkeitsrechnung, mathematische Statistik

**Inhalt**

Grundlagen der Technischen Zuverlässigkeit Begriffe und Definitionen Zuverlässigkeitsprüfungen Lebensdauerverteilungen (Exponentialverteilungen, Weibull-Verteilungen, logarithmische Normalverteilung) Zuverlässigkeitsanalyse von Systemen Ziele der Zuverlässigkeitsprüfungen Ausfallverhalten von Bauelementen Zuverlässigkeitsschaltbilder komplexer heterogener Systeme

**Medienformen**

Tafel, Beamer (Bilder, Grafiken, Animationen)

**Literatur**

Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure. 2. Auflage, Leipzig: Fachbuchverlag, 2005  
 Linß, G.: Statistiktraining im Qualitätsmanagement. Leipzig: Fachbuchverlag, 2005

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB
- Master Maschinenbau 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
- Master Maschinenbau 2017

## Tribotechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 268 Prüfungsnummer: 2300138

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Ulf Kletzin

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 68 SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2311

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			268
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	0	0																			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind fähig, durch die Kenntnis tribologischer Zusammenhänge in Maschinen und Maschinenbaugruppen Schmierungs- und Verschleißprobleme zu erkennen, analytisch zu behandeln und Auswirkungen auf die Funktionsfähigkeit abzuleiten.

### Vorkenntnisse

Maschinenelemente; Werkstofftechnik

### Inhalt

Tribotechnische Grundlagen; Schmiermittel; Schmierungstechnik; konstruktive und werkstofftechnische Aspekte von Reibung und Verschleiß; Grundlagen der Berechnung von Reibung und Verschleiß; Auswirkungen auf die Zuverlässigkeit von Maschinen und Anlagen; Instandhaltung; Technische Diagnostik.

### Medienformen

Skripte und Arbeitsblätter in Papier- und elektronischer Form; Vorlesung als Power-Point-Show

### Literatur

Czichos; Habig: Tribologie-Handbuch: Reibung und Verschleiß. Verlagsgesellschaft Vieweg & Sohn Braunschweig Fleischer; Gröger; Thum: Verschleiß und Zuverlässigkeit. Verlag Technik Berlin Kragelski, I. V.: Grundlagen der Berechnung von Reibung und Verschleiß. Verlag Technik Berlin Möller; Boor: Schmierstoffe im Betrieb. VDI-Verlag Düsseldorf DIN-Taschenbuch Tribologie: Grundlagen, Prüftechnik, tribotechnische Konstruktionselemente. Beuth Verlag

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Fahrzeugtechnik 2009
- Master Maschinenbau 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB
- Master Fahrzeugtechnik 2014
- Master Maschinenbau 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
- Master Maschinenbau 2017
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB

## Modul: Feinwerktechnik und Optik (Wahl)

Modulnummer: 7483

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Rene Theska

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Das Modul Feinwerktechnik und Optik beinhaltet alle Fächer der gleichnamigen Studienrichtung. Im Modul erhalten die Studierenden vertieftes Wissen zur Lichtmesstechnik und Sensorik, Synthese optischer Systeme/ Optiksoftware, Präzisionsantriebstechnik und Mechanisch- optischen Funktionsgruppen sowie zur fehlertoleranten Konstruktion und Justierung.

Die Studierenden können:

- lichtmesstechnische Anlagen und Sensoren verstehen und anwenden
- selbstständig und systematisch optische und lichttechnische Geräte inklusive der notwendigen Präzisionsantriebstechnik zu entwickeln und konstruieren.
- die spezifischen Anforderungen an optische und lichttechnische Geräte in der Entwicklung/ Konstruktion umsetzen.
- die Studierenden beherrschen die fehlertolerante Konstruktion sowie die Methoden, Werkzeuge und Mittel zur Justierung

Darüber hinaus verfügen die Studierenden in besonderem Maße über die Fähigkeit eines systematischen Vorgehens in der Analyse, Bewertung und Synthese von solchen Systemen

### Voraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

## Aufbau- und Verbindungstechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 8610 Prüfungsnummer: 2300140

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Hoffmann

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 86 SWS: 3.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2342

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8610		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	1	0																		

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, Verdrahtungsträger für Mikrosysteme zu entwerfen, zu bewerten und einzusetzen sowie Verbindungstechniken und Aufbautechniken auf neue Aufgabenstellungen anzuwenden.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Elektrotechnik, Grundkenntnisse Mikrotechnik

### Inhalt

- Elektrische/elektronische Bauelemente - Mechanische/mikromechanische Bauelemente -  
 Verbindungstechniken (Klebertechnik, Löten, Bonden) - Kontaktierverfahren - Aufbautechniken  
 (Dickschichttechnik, LTCC, Dünnschichttechnik) - Gehäusung, Kapselung (packaging)

### Medienformen

Tafel, Folie, Beamer

### Literatur

[1] Krause, W.: Fertigung in der Feinwerk- und Mikrotechnik. Carl-Hanser Verlag 1996 [2] Hanke, H. J.; Scheel, W.: Baugruppenteknologie der Elektronik. Verlag Technik 1997 [3] Friedrich: Tabellenbuch Elektrotechnik/Elektronik. Dümmlers Verlag 1998 Europa-Lehrmittel: [1] Tabellenbuch Informationstechnik. Europaverlag 1993 [2] Hsu, Tai-Ran.: MEMS Packaging. INSPEC, 2004

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Micro- and Nanotechnologies 2008  
 Master Maschinenbau 2014  
 Master Mechatronik 2014  
 Master Maschinenbau 2009  
 Master Maschinenbau 2011  
 Master Mechatronik 2008  
 Master Maschinenbau 2017  
 Master Mechatronik 2017

## Beleuchtungstechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Wahlpflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 316 Prüfungsnummer: 2300106

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christoph Schierz

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 86 SWS: 3.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2331

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			316
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				2	1	0																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, Beleuchtungsaufgaben zu analysieren, umzusetzen und zu bewerten. Sie lernen die Güteigenschaften der Beleuchtung kennen und anzuwenden.

### Vorkenntnisse

keine  
 Lichttechnik 1 von Vorteil

### Inhalt

Güteeigenschaften der Beleuchtung, Innenbeleuchtung, Außenbeleuchtung, Tageslicht, Lichtberechnungen, Lichtplanung, weitere Lichtanwendungen

### Medienformen

Arbeitsblätter

### Literatur

Baer: Beleuchtungstechnik

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Medientechnologie 2009
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
- Master Medientechnologie 2013
- Master Optronik 2010
- Master Optronik 2008
- Master Maschinenbau 2017
- Master Medientechnologie 2017
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017



**ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!**

Master Maschinenbau 2009

Modul: Feinwerktechnik und Optik (Wahl)



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Bewertung optischer Systeme

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 880

Prüfungsnummer: 2300122

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Sinzinger

Leistungspunkte: 3

Workload (h): 90

Anteil Selbststudium (h): 68

SWS: 2.0

Fakultät für Maschinenbau

Fachgebiet: 2332

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			880
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	0	0																			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden analysieren optische Abbildungssysteme verschiedenster Art. Sie verstehen die Ursachen für Abbildungsfehler im nicht-paraxialen Bereich und wenden vertiefte Kenntnisse der Beschreibung optischer Bauelemente und Systeme an. Sie modellieren, analysieren und bewerten optische Abbildungssysteme auf der Basis der diskutierten Modellbeschreibungen für Abbildungsfehler. Auf der Basis der Kenntnis der Fehlerursachen lernen die Studierenden die ersten Grundzüge der Optimierung der Funktionalität optische Abbildungssysteme. In Vorlesungen und Übungen wird Fach-, Methoden- und Systemkompetenz vermittelt. Die Studierenden verfügen über Sozialkompetenz, die insbesondere durch intensive Förderung von Diskussion, Gruppen- und Teamarbeit vertieft wird.

### Vorkenntnisse

Gute Mathematik und Physik Grundkenntnisse

### Inhalt

Geometrisch-optische Abbildung und Abbildungsfehler, Analytische Bildfehlertheorie, Wellenoptische Theorie der Abbildung;

### Medienformen

Daten-Projektion, Folien, Tafel Vorlesungsskript

### Literatur

H. Gross, "Handbook of Optical Systems", Wiley VCH, Berlin. W. Richter: Bewertung optischer Systeme. Vorlesungsskript TU Ilmenau. H. Haferkorn: Optik. 4. Auflage, Wiley-VCH 2002. E. Hecht: Optik. Oldenbourg, 2001.

### Detaillangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Medientechnologie 2009
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
- Master Medientechnologie 2013
- Master Optronik 2010
- Master Optronik 2008
- Master Maschinenbau 2017



## Farbe und Farbmetrik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Wahlpflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 317 Prüfungsnummer: 2300107

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christoph Schierz

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 86 SWS: 3.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2331

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			317		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	0	1																		

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können: Die Zusammenhänge zwischen der Farbwahrnehmung und den verschiedenen Farbbeschreibungen verstehen und berechnen, die dazugehörigen Messgeräte einsetzen und mit Farbempfindungsmodellen und abgeleiteten Größen (z.B. Farbwiedergabeindex, Farbdifferenz) umgehen.

### Vorkenntnisse

Lichttechnik 1 von Vorteil

### Inhalt

Niedere Farbmetrik, Höhere Farbmetrik, Farbwiedergabe, Farbwirkungen

### Medienformen

Arbeitsblätter

### Literatur

Lang: Farbe in den Medien; Lee: Introduction to Color Imaging Science

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014  
 Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017  
 Master Maschinenbau 2009  
 Master Maschinenbau 2011  
 Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014  
 Master Optronik 2010  
 Master Optronik 2008  
 Master Maschinenbau 2017

## Fourier Optik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch, auf Nachfrage      Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach      Turnus: Sommersemester  
 Englisch  
 Fachnummer: 887      Prüfungsnummer: 2300142

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Sinzinger

Leistungspunkte: 3	Workload (h):90	Anteil Selbststudium (h):68	SWS:2.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet:2332

SWS nach	887																				
Fach-																					
semester																					
	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	0	0																		

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden analysieren optische Abbildungssysteme im Sinne der linearen Systemtheorie. Sie verstehen das Konzept der Punktbildfunktion bzw. der optischen Übertragungsfunktion. Sie modellieren, analysieren und bewerten optische Abbildungssysteme auf der Basis der Fouriertheorie. Auf der Basis der Kenntnis der Ursachen für Abweichungen von der linearen Theorie lernen die Studierenden die ersten Grundzüge der Optimierung der räumlichen Filterfunktion zur Anpassung der Eigenschaften der optische Abbildungssysteme kennen. In Vorlesungen und Übungen wird Fach-, Methoden- und Systemkompetenz vermittelt. Die Studierenden verfügen über Sozialkompetenz, die insbesondere durch intensive Förderung von Diskussion, Gruppen- und Teamarbeit vertieft wird.

### Vorkenntnisse

Gute Mathematik und Physik Grundkenntnisse

### Inhalt

Grundlagen der linearen Systemtheorie; Grundlagen der Informationsoptik; optische Übertragungsfunktion; OTF Synthese; spatiale Filtertheorie Beugungsoptik; Holographie;

### Medienformen

Daten-Projektion, Tafel Folienzusammenstellung

### Literatur

J. W. Goodman: Introduction to Fourier Optics, 1998. W. Stössel: Fourier Optik, Springer Verlag. B. Saleh, M. Teich: Fundamentals of Photonics, Wiley Interscience, 1991. Sinzinger/Jahns: Microoptics, Wiley-VCH, 2003

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2017
- Master Maschinenbau 2011

## Instrumente der Unternehmensführung und Planung

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 8631      Prüfungsnummer: 2300341

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Koch

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2353	

SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8631								
Fach-	V	S	P	V	S	P	V		S	P	V	S	P	V	S	P
semester	2	2	0													

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Kenntnis der Zusammenhänge in Industrieunternehmen; praktische Bedeutung der Kernaufgaben und der Abbildung in betriebswirtschaftlichen Kennzahlen; Umsetzung von Strategie in operative Massnahmen; Unternehmensplanungsinstrumente kennenlernen und praktisch erüben.

**Vorkenntnisse**

Bachelor Abschluss in einem Ingenieurwissenschaftlichen Studiengang

**Inhalt**

- Vorlesung:**
1. Industriefelder, Unternehmensformen, Handlungsfelder, unternehmerische Randbedingungen
  2. Kern- und Unterstützungsprozesse und Organisation von Industrieunternehmen
  3. Schlüsselaufgaben der Bereiche Entwicklung, Vertrieb, Produktion und Kundendienst
  4. Betriebswirtschaftliche Zusammenhänge der Unternehmensführung und Kennzahlenbildung
    - 4.1. Gewinn- und Verlustrechnung
    - 4.2. Cash Flow Rechnung
    - 4.3. Bilanzierung
  5. Unternehmensstrategie - Definition, Bildung und Wirkung
  6. Unternehmensplanung
    - 6.1. Prozess und Werkzeuge der Unternehmensplanung
    - 6.2. Lean Management und andere Methoden
    - 6.3. Vertriebs- und Absatzplanung
    - 6.4. Produktkostenmanagement
    - 6.5. Supply Chain Management
    - 6.6. Portfoliomanagement
- Übung:**
1. Textreferat Managementliteratur
  2. Organisationsentwurf eines Maschinenbauunternehmens
  3. Internetrecherche zu Profil und Unternehmenskennzahlen von Unternehmen
  4. Finanzdeckdatenplanung
  5. Durchführung einer Unternehmensplanung

**Medienformen**

Vorlesungsunterlagen von der website des FG herunterladen, bn&pw werden semesterspezifisch bekanntgegeben. Dazu ergänzend Tafelbilder. In der Übung sind Internetrecherchen durchzuführen und die praktische Durchführung einer Unternehmensplanung anhand von Excel Dateien und PP Präsentationen vorzubereiten

**Literatur**

Collins, J.C., Porras, J.I.: Building your companies vision, Harvard Business Review, Sep-Oct 1996 pp.65-77  
 Porter, M.E.: What is strategy?, Havard Business Review, Nov-Dec 1996 pp. 61-78  
 Coenenberg, A.G., Salfeld, R.: Wertorientierte Unternehmensführung, Schäfer/Pöschel Verlag, Stuttgart 2003  
 Vahs, D., Schäfer-Kunz, J.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Schäfer/Pöschel Verlag, Stuttgart 2002  
 Womack, J.P., Jones, D.T.: Lean Thinking, Free Press, New York 2003  
 Liker, J.: The Toyota Way, McGraw Hill, New York 2004  
 Müller-Stewens, G., Lechner, C.: Strategischesn Managment, Schäfer/Pöschel Verlag, Stuttgart 2005  
 Porter, M.E.: Wettbewerbsstrategie, Campus Verlag, Frankfurt 2008  
 Schuh, G., Schwenk, U.: Produktkomplexität managen, Carl Hanser Verlag, München 2001  
 Friedli, T.: Technologiemanagement, Springer Verlag, Berlin 2006  
 Schuh, G.:

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014  
Master Mechatronik 2014  
Master Fahrzeugtechnik 2009  
Master Maschinenbau 2009  
Master Fahrzeugtechnik 2014  
Master Maschinenbau 2011  
Master Mechatronik 2008  
Master Maschinenbau 2017  
Master Mechatronik 2017

## Kunststofftechnologie 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5398      Prüfungsnummer: 2300342

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Koch

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2353	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5398
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	1	0																			

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden lernen die grundlegenden mathematisch physikalischen Modellbildungen kennen, mit denen die Kernprozesse der Kunststoffverarbeitungsverfahren abbildbar sind.

**Vorkenntnisse**

Grundlagen der Kunststoffverarbeitung.

**Inhalt**

1. Einführung und einige Grundlagen
2. Stoffdaten und ihre mathematische Beschreibung
  - 2.1. Rheologie
  - 2.2. Thermische Kenndaten
  - 2.3. Tribologische Kenndaten
3. Einfache Kunststoff-Strömungen
  - 3.1. Druckströmungen
  - 3.2. Quetsch- und Radialfließen
  - 3.3. Schleppströmung
  - 3.4. Überlagerte Druck- und Schleppströmung
4. Verarbeitung von Thermoplasten auf Schneckenmaschinen
  - 4.1. Einteilung und Bauarten
  - 4.2. Fließverhältnisse im Einschneckenextruder
  - 4.3. Druck und Durchsatz im Einschneckenextruder
  - 4.3. Feststoffförderung
  - 4.5. Aufschmelzvorgang
  - 4.6. Homogenisierung
  - 4.7. Leistungsverhalten
  - 4.8. Doppelschneckenextruder
5. Grundlagen der Schneckenberechnung
  - 5.1. Druck- und Durchsatzberechnung
  - 5.2. Leistungsberechnung
  - 5.3. Aufschmelzberechnung
  - 5.4. Homogenitätsberechnung
6. Thermische Prozesse in der Kunststoffverarbeitung
  - 6.1. Wärmetransportmechanismen und Erwärmung
  - 6.2. Abkühlvorgänge in kontinuierlichen Prozessen
  - 6.3. Abkühlvorgänge in diskontinuierlichen Prozessen

**Medienformen**

Vorlesungsunterlagen von der website des FG herunterladen, bn&pw werden semesterspezifisch bekanntgegeben. Dazu ergänzend Tafelbilder.

**Literatur**

White, J.L., Potente, H.(Hrsg): Screw Extrusion, Carl Hanser Verlag, 2003  
 Michaeli, W.: Extrusionswerkzeuge, Carl Hanser Verlag, 1991  
 NN.: VDI Wärmeatlas, VDI Verlag, 1977

Tadmor, Z., Gogos, C.: Principles of Polymer Processing, John Wiley & Sons, 1979  
Kohlgrüber, K.: Doppelschneckenextruder, Carl Hanser Verlag, 2007  
Johannhaber, F., Michaeli, W.: Handbuch Spritzgießen, Carl Hanser Verlag, 2004  
Thielen, M., Hartwig, K., Gust, P.: Blasformen, Carl Hanser Verlag 2006  
Potente, H.: Fügen von Kunststoffen, Carl Hanser Verlag 2004  
Schöppner, V.: Skript zur Vorlesung Kunststofftechnologie 2, Universität Paderborn 2009

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014  
Master Mechatronik 2014  
Master Fahrzeugtechnik 2009  
Master Maschinenbau 2009  
Master Werkstoffwissenschaft 2011  
Master Mechatronik 2008  
Master Werkstoffwissenschaft 2010  
Master Maschinenbau 2017  
Master Mechatronik 2017  
Master Werkstoffwissenschaft 2013  
Master Fahrzeugtechnik 2014  
Master Maschinenbau 2011



## Laseranwendung in der Fertigung

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6482 Prüfungsnummer: 2300147

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jean Pierre Bergmann

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 86 SWS: 3.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2321

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			6482		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	0	1																		

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Vermittelt werden die physikalischen Grundlagen der Lasertechnik, die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Lasertypen. Gefördert wird das Verständnis der Mechanismen bei der Laserstrahlbearbeitung sowie zu den Auswirkungen auf die Bearbeitungsergebnisse. Es wird auf die Sicherheitsprobleme beim Einsatz der Lasertechnik eingegangen. Die Studenten werden in die Lage versetzt, Lasersysteme hinsichtlich unterschiedlicher Anwendungen zu bewerten und ihren Einsatz vorzubereiten.

### Vorkenntnisse

Bachelorabschluss, Vorlesung Werkstofftechnik, Grundlagen der Fertigungstechnik

### Inhalt

Grundlagen der Lasertechnik, Laseraktive Medien, Aufbau und Wirkung eines Resonators, Eigenschaften der Laserstrahlung, Strahlführungssysteme, Aufbau einer Laserbearbeitungsstation, Laser für die Materialbearbeitung, Integration von Laserverfahren Laserfügen, Werkstoffe, Applikationen, Tiefschweißen, Wärmeleitungsschweißen, Absorption von metallischen Oberflächen, Schweißen, Löten, Laserbeschichten, Laserdispergieren, Laserauftragschweißen, Verfahren zur Oberflächenveredelung, Hybridverfahren, Laserschneiden, Eigenschaften, Bewertung eines Laserschnittes, Lasersicherheit, Gefährdung der Laserstrahlung, Sicherheitsmassnahmen, Sekundäre Gefährdungspotenzial

### Medienformen

Vorlesung mit Tafel/Folien/Powerpoint; Video; Folien im Internet

### Literatur

Hügel, H.: Strahlwerkzeug Laser. B.G. Teubner Verlag, 1992, Stuttgart Dausinger, F.: Strahlwerkzeug Laser: Energieeinkopplung und Prozesseffektivität. B.G. Teubner Verlag, 1995, Stuttgart Allmen, M.; Blatter, A.: Laser-Beam Interactions with Mate

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB
- Master Maschinenbau 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
- Master Maschinenbau 2017
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB

## Lasertechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch, auf Nachfrage Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Wintersemester  
 Englisch  
 Fachnummer: 881 Prüfungsnummer: 2300112

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Sinzinger

Leistungspunkte: 3	Workload (h):90	Anteil Selbststudium (h):68	SWS:2.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet:2332

SWS nach	1.FS		2.FS		3.FS		4.FS		5.FS		6.FS		7.FS		881	
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S		P
semester				2	0	0										

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden analysieren optische Laserlichtquellen. Sie verstehen das Konzept der Vielstrahlinterferometrie in optischen Resonatoren. Sie modellieren, analysieren und bewerten optische Wellen auf der Basis der Gaußschen Strahlwellen und verstehen Auswahlkriterien für Laserquellen. In Vorlesungen und Übungen wird Fach-, Methoden- und Systemkompetenz vermittelt. Die Studierenden verfügen über Sozialkompetenz, die insbesondere durch intensive Förderung von Diskussion, Gruppen- und Teamarbeit vertieft wird.

### Vorkenntnisse

Gute Mathematik und Physik Grundkenntnisse

### Inhalt

Laserstrahlung, -aufbau, Resonatoroptik, Gaußsche Strahlen; Eigenschaften, Anwendungen, Typen von Lasern

### Medienformen

Daten-Projektion, Folien, Tafeln Folienszusammenstellung

### Literatur

A. Siegmann: Laser. Univ. Science Books, 1986. B. Saleh, M. Teich: Fundamentals of Photonics. Wiley Interscience, 1991. J. Eichler, H.-J. Eichler: Laser: Bauformen, Strahlführung, Anwendungen. Springer 2002.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
- Master Optronik 2010
- Master Optronik 2008
- Master Maschinenbau 2017

## Lichterzeugung/ Lampen und Leuchten

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 319      Prüfungsnummer: 2300143

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christoph Schierz

Leistungspunkte: 3      Workload (h): 90      Anteil Selbststudium (h): 68      SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet: 2331

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			319
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				2	0	0																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben Fachwissen zu Lichterzeugungsprinzipien und Eigenschaften von Licht- und Strahlungsquellen. In Vorlesungen wird Fach-, Methoden- und Systemkompetenz vermittelt.

### Vorkenntnisse

Lichttechnik 1 und 2

### Inhalt

Lichterzeugungsprinzipien, Lampen und deren Eigenschaften, Vorschaltgeräte, Diagnostik

### Medienformen

Arbeitsblätter

### Literatur

Heinz: Grundlagen der Lichterzeugungstechnik  
 Flesch: Light and Light Sources

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2017
- Bachelor Mechatronik 2008
- Bachelor Optronik 2008
- Master Maschinenbau 2011

## Mikro-Makro-Greifersysteme

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 340      Prüfungsnummer: 2300136

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Lena Zentner

Leistungspunkte: 3      Workload (h): 90      Anteil Selbststudium (h): 68      SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet: 2344

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			340
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				1	1	0																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Naturwissenschaftliche und angewandte Grundlagen (+++); Frühzeitige Einbindung von Entwicklungstrends (++) ; Vermittlung neuester Techniken mit neuesten Methoden (+++) ; Einbindung des angewandten Grundlagenwissens der Informationsverarbeitung (++) ; Einbindung betriebswirtschaftlicher Grundlagen (+)

### Vorkenntnisse

Abgeschlossenes Grundstudium

### Inhalt

Bedeutung und Weiterentwicklung flexibler Greifersysteme für den Montage- und Handlingbereich des Maschinenbaus, der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik; Grundlagen der Greifertechnik; Anforderungen an die Teilsysteme des Greifers; Aufbau, Funktion und Einsatz von Makro- und Mikrogreifern; Flexibilität von Greifersystemen; Greiferauswahl und -planung

### Medienformen

Vorlesungsbegleitendes Lehrmaterial, Animationen von Greifermechanismen, PC-Seminare

### Literatur

[1] VDI-Richtlinien 2740, Blatt 1, 1995 Greifer für Handhabungsgeräte und Industrieroboter. Düsseldorf: VDI-Verlag, 1995 [2] Hesse, S.: Greifer-Praxis: Greifer in der Handhabungstechnik. Würzburg: Vogel Buchverlag, 1991 [3] Volmer, J.: Industrieroboter. Berlin: Verlag Technik, 1981 [4] Volmer, J.: Industrieroboter-Entwicklung. Berlin: Verlag Technik, 1983

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2017
- Master Maschinenbau 2011

## Physiologische Optik und Psychophysik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 7485 Prüfungsnummer: 2300120

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christoph Schierz

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 68 SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2331

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7485		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	1	1	0																					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die Grundlagen der visuellen Funktionen und wissen, wie diese mit dem Alltag und mit technischen Anwendungen in Bezug zu setzen sind. Der Teil Psychophysik befähigt zur Untersuchung der Wahrnehmungsfunktionen von Testpersonen.

### Vorkenntnisse

keine, Grundkenntnisse in Lichttechnik (z.B. Vorlesung Lichttechnik 1) von Vorteil

### Inhalt

Physiologische Optik: Aufbau und Funktion des Auges, Sehraum, Raum- und Tiefensehen, Helligkeit, Kontrast, Farbe, zeitliche Faktoren, circadiane Lichtwirkungen, Umweltwahrnehmung. Psychophysik: Klassische Psychophysik, Methoden der klassischen Psychophysik, Signaldetektion, Skalierungsmethoden

### Medienformen

Entwicklung an Tafel, Powerpoint-Folien (werden zur Verfügung gestellt), teilweise Skript, Übungs- und Informationsblätter

### Literatur

Literatur ist fakultativ. - Goldstein E.B.: Wahrnehmungspsychologie. 7. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg (2007) - Gregory R.L.: Auge und Gehirn. Psychologie des Sehens. Rowohlt Tb. (2001). - Schmidt R. F., Schaible H.-G.: Neuro- und Sinnesphysiologie. 5. Aufl. Springer, Berlin (2006). - Gescheider G. A.: Psychophysics: Method, Theory, and Application. 3rd Ed., Lawrence Erlbaum, Hillsdale, New Jersey (1997).

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Medientechnologie 2009
- Master Medientechnologie 2013
- Master Optronik 2010
- Master Optronik 2008
- Master Maschinenbau 2017
- Master Biomedizinische Technik 2014
- Master Medientechnologie 2017
- Master Biomedizinische Technik 2009
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
- Master Maschinenbau 2011
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014

## Präzisionsbearbeitung

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 6488 Prüfungsnummer: 2300144

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jean Pierre Bergmann

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 56 SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2321

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			6488
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	0	0																			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden lernen die möglichen Verfahren zur Erzeugung von Geometrien an Werkstücken mit Toleranzen kleiner IT7 und der Feinbearbeitung von Oberflächen kennen. Sie sind vertraut mit den Wirkprinzipien der Verfahren und können sie hinsichtlich der Verfahrensgrenzen bewerten. Die Studenten verstehen die Zusammenhänge zwischen Prozessparametern, den erforderlichen Maschineneigenschaften und den daraus resultierenden Fertigungsergebnissen. Sie können geeignete Verfahren für konkrete Fertigungsaufgaben auswählen und nach Einarbeitung zur Weiterentwicklung der Verfahren beitragen.

### Vorkenntnisse

Bachelorabschluss ,Vorlesung Werkstofftechnik, Grundlagen der Fertigungstechnik

### Inhalt

Kennenlernen der Möglichkeiten und Grenzen von Fertigungsverfahren; Charakterisierung technischer Oberflächen, Definition der Feinbearbeitung, Feinbearbeitung von Oberflächen durch Oberflächenfeinwalzen, Feinschneiden, Feindreihen, Hartdrehen, Feinfräsen, Schleifen, Trennschleifen, Bandschleifen, Ziehschleifen, Honen, Läppen Anforderungen an Werkzeugmaschinen, Ultrapräzisionsfertigung, Fertigung im Reinraum

### Medienformen

Vorlesung mit Tafel/Folien/Powerpoint; Video; Folien im Internet

### Literatur

Spur, Stöferle: Handbuch der Fertigungstechnik Bd. 1-5 Carl-Hanser Verlag München, Wien König, Klocke: Fertigungsverfahren Bd. 1-5. VDI-Verlag Düsseldorf

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
- Master Mechatronik 2017
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
- Master Maschinenbau 2011
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
- Master Mechatronik 2008
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
- Master Maschinenbau 2017
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB
- Master Mechatronik 2014

## Programmieren mit C#

Fachabschluss: Studienleistung alternativ      Art der Notengebung: Testat / Generierte  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 8510      Prüfungsnummer: 2300345

Fachverantwortlich: Dr. Marion Braunschweig

Leistungspunkte: 2      Workload (h): 60      Anteil Selbststudium (h): 38      SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet: 2314

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8510
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				0	0	2																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz: In der Vorlesung "Programmieren mit C#" werden Fachkompetenzen zur Programmierung eines PC mit dem Ziel der Entwicklung von C# - Windows-Programmen bei Anwendung des .NET-Frameworks erworben. Methodenkompetenz: Die Studenten können die Programme analysieren, die mit der Software C# entwickelt worden sind und sind in der Lage, eigene Programme auf der Basis des .NET-Frameworks unter Nutzung der hochproduktiven Programmierumgebung Microsoft Visual Studio zu entwerfen. Damit erwerben die Studenten auf dem Gebiet der Windowsprogrammierung mit C# eine umfangreiche Methodenkompetenz.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Informatik und Grundkenntnisse in einer höheren Programmiersprache

### Inhalt

Grundlagen von C#, Klassen und Objekte, .NET Framework, Windows Programmierung mit Windows Forms, Grafik und Animation, Events, Interfaces, XML-Dateiarbeit, Datenbanknutzung, Nutzung von Visual Studio.NET

### Medienformen

Skript und Arbeitsblätter

### Literatur

Gunnerson, Eric: C# (ISBN: 3-89842-107-4) Online-Hilfe zu Visual Studio

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Mechatronik 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Mechatronik 2008
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
- Master Maschinenbau 2017
- Master Mechatronik 2017

## Spritzgießtechnologie

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5399      Prüfungsnummer: 2300343

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Koch

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2353	

SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	5399								
Fach-	V	S	P	V	S	P	V		S	P	V	S	P	V	S	P
semester																

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden erhalten einen Einblick in die Spritzgießtechnik und lernen dabei neben den relevanten Prozessgrößen und Verarbeitungsdaten die heute industriell eingesetzten Maschinenbauarten kennen. Die wesentlichen Prozessparameter werden mit einfachen Modellberechnungen abschätzbar vorgestellt und sollen so anwendbar werden. Ein Überblick über Sonderverfahren wird gegeben.

**Vorkenntnisse**

Grundlagen der Kunststoffverarbeitung, Kunststofftechnologie I

**Inhalt**

- Vorlesung:
1. Einführung
  2. Technologische Verarbeitungseigenschaften
  3. Der Spritzgießprozess
    - 3.1. Prozessablauf
    - 3.2. Prozessparameter
    - 3.3. Einspritzvorgang
    - 3.4. Abkühlvorgang
  4. Spritzgießmaschinen
    - 4.1. Spezifikationsgrundlagen
    - 4.2. Plastifiziereinheiten
    - 4.3. Schließeinheiten
    - 4.4. Antriebskonzepte
    - 4.5. Zykluszeitberechnung
  5. Maschinenspezifizierung und Energieeffizienz
    - 5.1. Spezifikationskenngrößen und Grenzen
    - 5.2. Energieeffizienz in der Spritzgießproduktion
  6. Spritzgießwerkzeuge
    - 6.1. Werkzeuggrundkonzepte
    - 6.2. Angussysteme
    - 6.3. Methodisches Vorgehen zur Auslegung
    - 6.4. Grundregeln der Formteilgestaltung
    - 6.5. Wirtschaftlichkeit in der Spritzgießfertigung
  7. Spritzgießsonderverfahren
    - 7.1. Dünnwandspritzgießen Impulskühlung
    - 7.2. Mikroteilespritzguss CD Herstellung
    - 7.3. Spritzprägen und Kompressionsformen
    - 7.4. Niederdruckverfahren Spritzblasen
    - 7.5. Schaumpritzgießen
    - 7.6. Elastomer- und Duroplastspritzgießen
    - 7.7. Mehrkomponententechnik und Maschinen Tandemverfahren
    - 7.8. Hinterspritztechniken: IML, FHS, Coverform
    - 7.9. Fluidinjektionsverfahren
    - 7.10. Spritzgießen von Metallen
- Übung:
1. Rheologiegrundlagen - Fließbild



2. Druckverlust
3. Zykluszeit
4. Schließkraft-Maschinenauswahl

#### Medienformen

Vorlesungsunterlagen von der website des FG herunterladen, bn&pw werden semesterspezifisch bekanntgegeben. Dazu ergänzend Tafelbilder.

#### Literatur

Oberbach, K.(Hrsg.): Saechtling Kunststoff Taschenbuch, Carl Hanser Verlag 2001 Johannhaber, F.(Hrsg.): Kunststoffmaschinenführer, Carl Hanser Verlag, 2004 Johannhaber, F., Michaeli, W.: Handbuch Spritzgießen, Carl Hanser Verlag, 2004 Kamal, M.R., Isayev, A., Liu, S.J.: Injection Molding, Carl Hanser Verlag 2009 Menges, G., Michaeli, W., Mohren, P.: Spritzgießwerkzeuge, Carl Hanser Verlag, 2007 Steinko, W.: Optimierung von Spritzgießprozessen, Carl Hanser Verlag, 2008 Michaeli, W., Greif, H., Kretzschmar, G., Ehrig, F.: Technologie des Spritzgießens, Carl Hanser Verlag, 2000

#### Detailangaben zum Abschluss

#### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014  
Master Mechatronik 2014  
Master Fahrzeugtechnik 2009  
Master Maschinenbau 2009  
Master Fahrzeugtechnik 2014  
Master Maschinenbau 2011  
Master Mechatronik 2008  
Master Maschinenbau 2017  
Master Mechatronik 2017  
Master Werkstoffwissenschaft 2013

## Technische Zuverlässigkeit

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7432      Prüfungsnummer: 2300137

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Gunther Notni

Leistungspunkte: 3      Workload (h): 90      Anteil Selbststudium (h): 68      SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet: 2362

SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	7432											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V		S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester				2	0	0													

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden sollen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Können auf dem Gebiet der Technischen Zuverlässigkeit und zu den Methoden der Ermittlung von Zuverlässigkeitskenngrößen erwerben. Kenntnisse zu Lebensdauerverteilungen, zur Parameterschätzung, zu Redundanzen und zur Zuverlässigkeitsplanung komplexer heterogener Systeme werden vermittelt.

**Vorkenntnisse**

Naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Fächer des Grundstudiums, wünschenswert Kenntnisse Wahrscheinlichkeitsrechnung, mathematische Statistik

**Inhalt**

Grundlagen der Technischen Zuverlässigkeit Begriffe und Definitionen Zuverlässigkeitsprüfungen Lebensdauerverteilungen (Exponentialverteilungen, Weibull-Verteilungen, logarithmische Normalverteilung) Zuverlässigkeitsanalyse von Systemen Ziele der Zuverlässigkeitsprüfungen Ausfallverhalten von Bauelementen Zuverlässigkeitsschaltbilder komplexer heterogener Systeme

**Medienformen**

Tafel, Beamer (Bilder, Grafiken, Animationen)

**Literatur**

Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure. 2. Auflage, Leipzig: Fachbuchverlag, 2005  
 Linß, G.: Statistiktraining im Qualitätsmanagement. Leipzig: Fachbuchverlag, 2005

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB
- Master Maschinenbau 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
- Master Maschinenbau 2017

---

## Modul: Produktionstechnik (Wahl)

Modulnummer: 7443

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jean Pierre Bergmann

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Studierende können sowohl technologische als auch organisatorische Themengebiete in der Produktionstechnik analysieren und daraus Strategien zur wirtschaftlichen Produktion ableiten.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Ingenieurwissenschaften oder ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

### Detailangaben zum Abschluss

## Additive Manufacturing

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 60 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7444 Prüfungsnummer: 2300152

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jean Pierre Bergmann

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 68 SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2321

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7444
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				1	1	0																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Vor- und Nachteil-Analyse beim Einsatz von Rapid Manufacturing im Vergleich zu konventionellen Fertigungsstrategien abzuleiten. Die Studierenden entwerfen Strategien zum Einsatz des Rapid Prototypings.

### Vorkenntnisse

Grundlagen Konstruktion und Fertigung

### Inhalt

Im Rahmen der Lehrveranstaltung wird die Entwicklung des Rapid Prototyping und Rapid Manufacturing von dem Ursprungsgedanken bis hin zum heutigen Einsatz dargestellt. Zu Beginn werden Definitionen sowie die Einordnung der Verfahren in die Fertigungstechnik erläutert. Im Weiteren werden die etablierten Verfahren sowie ihre Grenzen dargestellt und mit einander verglichen. Im Schwerpunkt liegen dabei das Erklären an realen Bauteilen bzw. Beispiele und das Ausarbeiten von Bewertungskriterien für die einzelnen Verfahren. Das Potenzial sowie der wissenschaftliche Inhalte laufender Forschungsarbeiten ergänzen den Stoff und bilden den zusammenfassenden Abschluss der Lehrveranstaltungen.

### Medienformen

Folienpräsentation, die in elektronischer Form bereit gestellt wird

### Literatur

Gebhardt: Generative Fertigungsverfahren, Rapid Prototyping - Rapid Tooling - Rapid Manufacturing, Hanser Verlag, (2007) Zäh: Wirtschaftliche Fertigung mit Rapid-Technologien, Anwender-Leitfaden zur Auswahl geeigneter Verfahren, Hanser Verlag, (2006)

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB
- Master Maschinenbau 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
- Master Maschinenbau 2017

## Beschichtungstechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch und Englisch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 291 Prüfungsnummer: 2300145

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jean Pierre Bergmann

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2321

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			291
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	0	0																			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Vermittlung vertiefender Kenntnisse und neuester Entwicklungen zu den Beschichtungsverfahren  
 Fachkompetenz 65%, Methodenkompetenz 10 %, Systemkompetenz 20 %, Sozialkompetenz 5 %

### Vorkenntnisse

Ingenieurwissenschaftliche Fächer des Grundstudiums

### Inhalt

Grundlagen; Thermisches Spritzen; Auftragschweißen; CVD, PVD, Galvanik

### Medienformen

Folien als PDF-File im Netz

### Literatur

Lugscheider, E.: Handbuch der thermischen Spritztechnik, DVS-Verlag, Düsseldorf, 2002 Spur, G.; Stöferle, Th.: Handbuch der Fertigungstechnik, Band 4, Abtragen, Beschichten und Wärmebehandeln, Carl-Hanser-Verlag München/Wien 1987 Heaefer, R.A.; Oberflächen- und Dünnschicht-Technologie, Teil I+II; Springer Verlag 1987 Simon, H.; Thoma, M.: Angewandte Oberflächentechnik für metallische Werkstoffe; Carl Hanser Verlag München, Wien, 1985 Westkämper, E.: Einführung in die Fertigungstechnik; Teubner Verlag, 4. Auflage, 2001

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014  
 Master Maschinenbau 2009  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB  
 Master Maschinenbau 2011  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung MB  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
 Bachelor Maschinenbau 2013  
 Master Maschinenbau 2017  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB



## Faserverbundtechnologie

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6920      Prüfungsnummer: 2300330

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Koch

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2353	

SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	6920											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V		S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester				2	1	0													

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden lernen die Verarbeitungstechnik für und die Auslegung von Bauteilen aus faserverstärkten Kunststoffen auf der Basis von Duroplasten soweit kennen, dass Sie ein Bauteil dimensionieren, auslegen und für ein geeignetes Fertigungsverfahren die notwendigen Vorgaben machen können. Die bekannten Fertigungsverfahren werden für die gesamten Wertschöpfungsstufen behandelt. Neben theoretischen Grundlagen werden die notwendigen anwendungstechnischen Prozessparameter auch der Ausgangsmaterialien vorgestellt.

**Vorkenntnisse**

Grundlagen der Kunststoffverarbeitung, Leichtbautechnologie.

**Inhalt**

1. Einführung in die duroplastischen Faserverbunde
2. Ausgangswerkstoffe
  - 2.1. Duroplastische Harzsysteme als Matrixmaterial
  - 2.2. Verstärkungsfasern und textile Halbzeuge
  - 2.3. Füllstoffe und Additive & Hilfsmaterialien
3. Grundlegende Verarbeitungsgesichtspunkte und deren Simulation
  - 3.1. Werkstoff und Prozess
  - 3.2. Fließvorgang und Imprägnierung
  - 3.3. Reaktionsverlauf
  - 3.4. Faser- und Gewerbedrapierung
4. Verarbeitungsverfahren
  - 4.1. Manuelle Techniken: Handlaminieren, Faserspritzen
  - 4.2. Infusionsverfahren
  - 4.3. Verfahren für Halbzeuge: Wickelverfahren/Pultrusion
  - 4.4. Thermoplastische Halbzeuge, Organoblechverfahren
  - 4.5. Prereg-Autoklavtechnik und Pressverfahren
  - 4.6. PUR Verfahren: RIM Technik
  - 4.7. RTM Verfahren und seine Varianten
  - 4.8. Nachbearbeitung von Faserverbundkomponenten
5. Werkstoffmodelle, Mechanik und Auslegung von Faserverbunden
  - 5.1. Leichtbaukennzahlen und Materialmodelle
  - 5.2. Faseranisotropie und Sondereffekte
  - 5.3. Laminatmodelle und Mikromechanik
  - 5.4. Klassische Laminattheorie und Abweichungen
  - 5.5. Verfahrensabhängige Werkstoffmodelle
  - 5.6. Auslegung mit Versagenskriterien

- Übung 1: Faser-Matrix-Kombination  
 Übung 2: RTM-Verfahrensberechnung  
 Übung 3: Laminatmechanik  
 Übung 4: Festigkeits- und Schadensanalyse  
 Übung 5: Bauteilauslegung  
 Praktikum 1: Handlaminieren

Praktikum 2: Herstellungsresultate  
Praktikum 3: Harzverhalten  
Praktikum 4: Mechanische Prüfung

#### Medienformen

Vorlesungsunterlagen von der website des FG herunterladen, bn&pw werden semesterspezifisch bekanntgegeben. Dazu ergänzend Tafelbilder.

#### Literatur

Raju, D., Loos, A.: Processing of Composites, Carl Hanser Verlag, 2000  
M. Neitzel, P. Mitschang: Handbuch Verbundwerkstoffe, Carl Hanser Verlag, München 2004  
G. Ehrenstein: Faserverbundkunststoffe, Carl Hanser Verlag, München 2006  
AVK, Kleinholz, R.: Handbuch Faserverbundkunststoffe Michaeli, W., Wegener, M.: Einführung in der Verarbeitung von Faserverbundwerkstoffen, Carl Hanser Verlag, 1989  
Flemming, M., Ziegmann, G., Roth, S.: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix, Springer Verlag 1995  
Krenkel, W.: Verbundwerkstoffe, Wiley VCH, 2009  
Flemming, M., Ziegmann, G.; Roth, S.: Faserverbundbauweisen - Halbzeuge und Bauweisen Springer Verlag 1996

#### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014  
Master Fahrzeugtechnik 2009  
Master Maschinenbau 2009  
Master Fahrzeugtechnik 2014  
Master Maschinenbau 2011  
Master Werkstoffwissenschaft 2011  
Master Werkstoffwissenschaft 2010  
Master Maschinenbau 2017  
Master Werkstoffwissenschaft 2013



## Fertigen von hybriden Bauweisen

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache:      Pflichtkennz.:Pflichtfach      Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 101682      Prüfungsnummer:2300526

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jean Pierre Bergmann

Leistungspunkte: 3      Workload (h):90      Anteil Selbststudium (h):68      SWS:2.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet:2321

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			101682
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	0	0																			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2017
- Master Maschinenbau 2011

## Instrumente der Unternehmensführung und Planung

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 8631      Prüfungsnummer: 2300341

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Koch

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2353	

SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8631											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V		S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester	2	2	0																

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Kenntnis der Zusammenhänge in Industrieunternehmen; praktische Bedeutung der Kernaufgaben und der Abbildung in betriebswirtschaftlichen Kennzahlen; Umsetzung von Strategie in operative Massnahmen; Unternehmensplanungsinstrumente kennenlernen und praktisch erüben.

**Vorkenntnisse**

Bachelor Abschluss in einem Ingenieurwissenschaftlichen Studiengang

**Inhalt**

- Vorlesung:**
1. Industriefelder, Unternehmensformen, Handlungsfelder, unternehmerische Randbedingungen
  2. Kern- und Unterstützungsprozesse und Organisation von Industrieunternehmen
  3. Schlüsselaufgaben der Bereiche Entwicklung, Vertrieb, Produktion und Kundendienst
  4. Betriebswirtschaftliche Zusammenhänge der Unternehmensführung und Kennzahlenbildung
    - 4.1. Gewinn- und Verlustrechnung
    - 4.2. Cash Flow Rechnung
    - 4.3. Bilanzierung
  5. Unternehmensstrategie - Definition, Bildung und Wirkung
  6. Unternehmensplanung
    - 6.1. Prozess und Werkzeuge der Unternehmensplanung
    - 6.2. Lean Management und andere Methoden
    - 6.3. Vertriebs- und Absatzplanung
    - 6.4. Produktkostenmanagement
    - 6.5. Supply Chain Management
    - 6.6. Portfoliomanagement
- Übung:**
1. Textreferat Managementliteratur
  2. Organisationsentwurf eines Maschinenbauunternehmens
  3. Internetrecherche zu Profil und Unternehmenskennzahlen von Unternehmen
  4. Finanzdatenplanung
  5. Durchführung einer Unternehmensplanung

**Medienformen**

Vorlesungsunterlagen von der website des FG herunterladen, bn&pw werden semesterspezifisch bekanntgegeben. Dazu ergänzend Tafelbilder. In der Übung sind Internetrecherchen durchzuführen und die praktische Durchführung einer Unternehmensplanung anhand von Excel Dateien und PP Präsentationen vorzubereiten

**Literatur**

Collins, J.C., Porras, J.I.: Building your companies vision, Harvard Business Review, Sep-Oct 1996 pp.65-77  
 Porter, M.E.: What is strategy?, Havard Business Review, Nov-Dec 1996 pp. 61-78  
 Coenenberg, A.G., Salfeld, R.: Wertorientierte Unternehmensführung, Schäfer/Pöschel Verlag, Stuttgart 2003  
 Vahs, D., Schäfer-Kunz, J.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Schäfer/Pöschel Verlag, Stuttgart 2002  
 Womack, J.P., Jones, D.T.: Lean Thinking, Free Press, New York 2003  
 Liker, J.: The Toyota Way, McGraw Hill, New York 2004  
 Müller-Stewens, G., Lechner, C.: Strategischesn Managment, Schäfer/Pöschel Verlag, Stuttgart 2005  
 Porter, M.E.: Wettbewerbsstrategie, Campus Verlag, Frankfurt 2008  
 Schuh, G., Schwenk, U.: Produktkomplexität managen, Carl Hanser Verlag, München 2001  
 Friedli, T.: Technologiemanagement, Springer Verlag, Berlin 2006  
 Schuh, G.:

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014  
Master Mechatronik 2014  
Master Fahrzeugtechnik 2009  
Master Maschinenbau 2009  
Master Fahrzeugtechnik 2014  
Master Maschinenbau 2011  
Master Mechatronik 2008  
Master Maschinenbau 2017  
Master Mechatronik 2017

## Kunststofftechnologie 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5398      Prüfungsnummer: 2300342

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Koch

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2353	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5398
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	1	0																			

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden lernen die grundlegenden mathematisch physikalischen Modellbildungen kennen, mit denen die Kernprozesse der Kunststoffverarbeitungsverfahren abbildbar sind.

**Vorkenntnisse**

Grundlagen der Kunststoffverarbeitung.

**Inhalt**

1. Einführung und einige Grundlagen
2. Stoffdaten und ihre mathematische Beschreibung
  - 2.1. Rheologie
  - 2.2. Thermische Kenndaten
  - 2.3. Tribologische Kenndaten
3. Einfache Kunststoff-Strömungen
  - 3.1. Druckströmungen
  - 3.2. Quetsch- und Radialfließen
  - 3.3. Schleppströmung
  - 3.4. Überlagerte Druck- und Schleppströmung
4. Verarbeitung von Thermoplasten auf Schneckenmaschinen
  - 4.1. Einteilung und Bauarten
  - 4.2. Fließverhältnisse im Einschneckenextruder
  - 4.3. Druck und Durchsatz im Einschneckenextruder
  - 4.3. Feststoffförderung
  - 4.5. Aufschmelzvorgang
  - 4.6. Homogenisierung
  - 4.7. Leistungsverhalten
  - 4.8. Doppelschneckenextruder
5. Grundlagen der Schneckenberechnung
  - 5.1. Druck- und Durchsatzberechnung
  - 5.2. Leistungsberechnung
  - 5.3. Aufschmelzberechnung
  - 5.4. Homogenitätsberechnung
6. Thermische Prozesse in der Kunststoffverarbeitung
  - 6.1. Wärmetransportmechanismen und Erwärmung
  - 6.2. Abkühlvorgänge in kontinuierlichen Prozessen
  - 6.3. Abkühlvorgänge in diskontinuierlichen Prozessen

**Medienformen**

Vorlesungsunterlagen von der website des FG herunterladen, bn&pw werden semesterspezifisch bekanntgegeben. Dazu ergänzend Tafelbilder.

**Literatur**

- White, J.L., Potente, H. (Hrsg): Screw Extrusion, Carl Hanser Verlag, 2003  
 Michaeli, W.: Extrusionswerkzeuge, Carl Hanser Verlag, 1991  
 NN.: VDI Wärmeatlas, VDI Verlag, 1977

Tadmor, Z., Gogos, C.: Principles of Polymer Processing, John Wiley & Sons, 1979  
Kohlgrüber, K.: Doppelschneckenextruder, Carl Hanser Verlag, 2007  
Johannhaber, F., Michaeli, W.: Handbuch Spritzgießen, Carl Hanser Verlag, 2004  
Thielen, M., Hartwig, K., Gust, P.: Blasformen, Carl Hanser Verlag 2006  
Potente, H.: Fügen von Kunststoffen, Carl Hanser Verlag 2004  
Schöppner, V.: Skript zur Vorlesung Kunststofftechnologie 2, Universität Paderborn 2009

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014  
Master Mechatronik 2014  
Master Fahrzeugtechnik 2009  
Master Maschinenbau 2009  
Master Werkstoffwissenschaft 2011  
Master Mechatronik 2008  
Master Werkstoffwissenschaft 2010  
Master Maschinenbau 2017  
Master Mechatronik 2017  
Master Werkstoffwissenschaft 2013  
Master Fahrzeugtechnik 2014  
Master Maschinenbau 2011

## Lasieranwendung in der Fertigung

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min                      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch                      Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach                      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6482                      Prüfungsnummer: 2300147

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jean Pierre Bergmann

Leistungspunkte: 4                      Workload (h): 120                      Anteil Selbststudium (h): 86                      SWS: 3.0  
 Fakultät für Maschinenbau                      Fachgebiet: 2321

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			6482
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				2	0	1																

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Vermittelt werden die physikalischen Grundlagen der Lasertechnik, die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Lasertypen. Gefördert wird das Verständnis der Mechanismen bei der Laserstrahlbearbeitung sowie zu den Auswirkungen auf die Bearbeitungsergebnisse. Es wird auf die Sicherheitsprobleme beim Einsatz der Lasertechnik eingegangen. Die Studenten werden in die Lage versetzt, Lasersysteme hinsichtlich unterschiedlicher Anwendungen zu bewerten und ihren Einsatz vorzubereiten.

**Vorkenntnisse**

Bachelorabschluss ,Vorlesung Werkstofftechnik, Grundlagen der Fertigungstechnik

**Inhalt**

Grundlagen der Lasertechnik, Laseraktive Medien, Aufbau und Wirkung eines Resonators, Eigenschaften der Laserstrahlung, Strahlführungssysteme, Aufbau einer Laserbearbeitungsstation, Laser für die Materialbearbeitung, Integration von Laserverfahren Laserfügen, Werkstoffe, Applikationen, Tiefschweißen, Wärmeleitungsschweißen, Absorption von metallischen Oberflächen, Schweißen, Löten, Laserbeschichten, Laserdispargieren, Laserauftragschweißen, Verfahren zur Oberflächenveredelung, Hybridverfahren, Laserschneiden, Eigenschaften, Bewertung eines Laserschnittes, Lasersicherheit, Gefährdung der Laserstrahlung, Sicherheitsmassnahmen, Sekundäre Gefährdungspotenzial

**Medienformen**

Vorlesung mit Tafel/Folien/Powerpoint; Video; Folien im Internet

**Literatur**

Hügel, H.: Strahlwerkzeug Laser. B.G. Teubner Verlag, 1992, Stuttgart Dausinger, F.: Strahlwerkzeug Laser: Energieeinkopplung und Prozesseffektivität. B.G. Teubner Verlag, 1995, Stuttgart Allmen, M.; Blatter, A.: Laser-Beam Interactions with Mate

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB
- Master Maschinenbau 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
- Master Maschinenbau 2017
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB

## Maschinendiagnose

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 101681 Prüfungsnummer: 2300525

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Holstein

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2324

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			101681
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	0	0																			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Fahrzeugtechnik 2009
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2017
- Master Fahrzeugtechnik 2014
- Master Maschinenbau 2011

## MEMS (Micro Electro Mechanical Systems)

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5984      Prüfungsnummer: 2300216

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Hoffmann

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2342	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5984
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	1	0																			

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Es werden die systemspezifischen Randbedingungen für den Einsatz von MEMS diskutiert. Hierzu gehören insbesondere Zuverlässigkeitsanforderungen, Schnittstellen zur Makrowelt und Aufbau- und Verbindungstechniken. Dies geschieht an Beispielen von in unterschiedlichen Bereichen bereits kommerziell eingesetzten MEMS- Applikationen wie z.B. Drucksensoren oder Drehratensensoren. Die Studenten sollen in die Lage versetzt werden, neue Mikrosysteme anhand von Anforderungsprofilen zu planen und dabei ungeeignete Ansätze bereits frühzeitig auszusortieren.

**Vorkenntnisse**

Grundlagen-Kenntnisse in Mikrotechnik, Mikrosensorik und / oder Mikroaktork

**Inhalt**

- Applikationsfelder von MEMS - Randbedingungen für MEMS - Zuverlässigkeitsanforderungen - System-Konzepte: - mikromechanischer Sensor & Auswerteelektronik - Gehäuse als Systembestandteil - Kalibrierkonzepte: - Abgleich über die Auswerteelektronik - Beispiele - Zusammenfassung: Systemaspekte von MEMS

**Medienformen**

Präsentation, Skript der Präsentationsfolien, Tafelarbeit Seminar: Präsentation / schriftliche Zusammenfassung durch Teilnehmende

**Literatur**

G. Gerlach, W. Dötzel, Einführung in die Mikrosystemtechnik, Hanser-Verlag 2006 F. Völklein, T. Zetterer, Praxiswissen Mikrosystemtechnik, 2. Auflage, Vieweg 2006

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Micro- and Nanotechnologies 2008
- Master Maschinenbau 2014
- Master Mechatronik 2014
- Master Micro- and Nanotechnologies 2016
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Mechatronik 2008
- Master Mechatronik 2017
- Master Maschinenbau 2017



## Messdatenauswertung und Messunsicherheit

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7451 Prüfungsnummer: 2300158

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 68 SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2372

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7451		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	0	0																		

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind mit der Messdatenauswertung und Messunsicherheit vertraut. Die Studierenden überblicken, eingebettet in die systemische Betrachtungsweise der Mess- und Automatisierungstechnik die Verfahrensweise der Ermittlung der Messunsicherheit und des vollständigen Messergebnisses. Die Studierenden können bestehende Messanordnungen hinsichtlich der Messunsicherheit analysieren. Die Studierenden sind fähig Messunsicherheitsbudgets aufzustellen und das vollständige Messergebnis anzugeben. Mit der Lehrveranstaltung erwerben die Studierenden zu etwa 60% Fachkompetenz. Die verbleibenden 40% verteilen sich mit variierenden Anteilen auf Methoden- und Systemkompetenz. Sozialkompetenz erwächst aus praktischen Beispielen in den Lehrveranstaltungen und der gemeinsamen Problemlösung im Seminar.

### Vorkenntnisse

Bachelor Technik (GIG)

### Inhalt

1. Messsysteme und Strategien zur Messdatenauswertung, Begriffe, Definitionen, Funktionsstrukturen, Kennlinien, Beobachtungen, Einflüsse und Parameter, grundlegende Modellvorstellungen zur Messdatenauswertung  
 2. Statistische Analyse von beobachteten Werten, Zufall, Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit, bedingte Wahrscheinlichkeit, Bayes'sche Formel, Verteilung, Grundgesamtheit und Stichprobe, Auswerten von Stichproben, Grenzen der statistischen Messdatenauswertung  
 3. Bewertung unvollständiger Kenntnisse über Größen und Messsysteme, Bayes'scher Wahrscheinlichkeitsbegriff, Bewerten nicht-statistischer Kenntnisse und systematischer Effekte in der Messdatenauswertung  
 4. Messunsicherheitsbewertung nach dem ISO-GUM-Verfahren, ISO-GUM-Verfahren a. H. von Beispielen, Systematische Modellbildung  
 5. Rechnergestützte Messunsicherheitsbewertung nach GUM, rechnergestützte Messunsicherheitsbewertung a. H. von Beispielen, Berechnen der Messunsicherheit aus Ringversuchsergebnissen, Grenzen des ISO-GUM-Verfahrens  
 6. Korrelation und Regressionsrechnung, Gegenseitige Abhängigkeit von Größen, Statistische und logische Korrelation, Berücksichtigung von Korrelation in der Messunsicherheitsbewertung, Lineare Regressionsrechnung  
 7. Bayes-Messdatenauswertung, Grundlagen, Anwendung (GUM-Supplement), Rechenregeln, weitere Entwicklungen (dynamische und verteilte Systeme) Alle Vorlesungseinheiten beinhalten praktische Übungen.

### Medienformen

\*.ppt-Präsentation, Tafel und Kreide, Unterlagen und Berechnungssoftware werden zur Verfügung gestellt.

### Literatur

Aktuelles Literaturverzeichnis ist Bestandteil der Arbeitsblätter DIN V ENV 13005 (Juni 1999) Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen - Deutsche Fassung ENV 13005:1999

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
- Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010
- Master Optronik 2010
- Master Optronik 2008

Master Maschinenbau 2017  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

## Mikrosensorik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 7423 Prüfungsnummer: 2300238

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Hoffmann

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 68 SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2342

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7423
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
2	0	0																				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden werden befähigt, geeignete Mikrosensoren auszuwählen, indem sie die unterschiedlichen Konzepte und besonderen Ansätze mikrosystemtechnischer Sensoren kennenlernen. Dabei werden insbesondere auch die Unterschiede zu "makroskopischen" Sensoren vermittelt und neue, zum Teil "unscharfe" Messverfahren vorgestellt, so dass sie von den Studierenden angewandt werden können.

### Vorkenntnisse

Mikrotechnik 1

### Inhalt

Die Vorlesung stellt Konzepte und Realisierungen von Mikrosensoren für unterschiedlichste Messgrößen vor. Daneben werden wesentliche Wandlerkonzepte unter Betrachtung der mikrosystemtechnischen Randbedingungen beschrieben: Widerstandsbrücken; Kapazitive Wandler; Dehnmessstreifen  
 Anwendungsfelder: Messung von Kraft, Beschleunigung und Druck (Airbag-Sensor, Drucksensor etc.) Messung thermischer Größen (Thermopile, Luftmassensensor, Neigungssensor) Chemische Sensoren für Gase und Fluide (inkl. künstlicher Nase) Sensoren für biologische Systeme

### Medienformen

Ein Skript mit allen im Verlauf der Vorlesung verwendeten Folien ist verfügbar.

### Literatur

G. Gerlach, W. Dötzel, Einführung in die Mikrosystemtechnik, Hanser, 2006 J. Gardner, V.K. Varadan, O.O. Awadelkarim, Microsensors, MEMS and Smart Devices, Wiley, 2005

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Micro- and Nanotechnologies 2016
- Master Mechatronik 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Mechatronik 2008
- Master Maschinenbau 2017
- Master Mechatronik 2017

**ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!**

Master Maschinenbau 2009

Modul: Produktionstechnik (Wahl)



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Praktikum Flexible Montage/ Qualitätssicherung

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7448

Prüfungsnummer: 2300199

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Gunther Notni

Leistungspunkte: 2	Workload (h): 60	Anteil Selbststudium (h): 38	SWS: 2.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2362

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7448
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				0	0	2																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Vertiefung und praktische Übung der Vorlesungsinhalte  
Die Studierenden sammeln praktische Erfahrungen in der Anwendung von Werkzeugen und Methoden der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements.

### Vorkenntnisse

Inhalte der Vorlesungen zum Thema Qualitätssicherung bzw. Qualitätsmanagement und Flexible Montage, Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Verteilungen

### Inhalt

Laborversuche zum Problembereich der Lehrveranstaltungen "Qualitätssicherung in der Montage" und "Qualitätssichernde Fertigungsgestaltung und -steuerung".

Vier Versuche:

1. Stichprobenprüfung anhand qualitativer Merkmale (Attribustichprobenprüfung)
2. Audit
3. Qualitätsregelkarten für qualitative Merkmale
4. Prüfprozesseignung/Prüfmittelfähigkeitsuntersuchung

### Medienformen

Versuchsanleitungen

### Literatur

Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure, Fachbuchverlag  
Leipzig, 3. Aufl., 2011

Linß, G.: Training Qualitätsmanagement, Fachbuchverlag  
Leipzig, 3. Aufl., 2011

Linß,  
G.: Statistiktraining im Qualitätsmanagement, Fachbuchverlag Leipzig, 2006

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2017
- Master Maschinenbau 2011

## Programmieren mit C#

Fachabschluss: Studienleistung alternativ      Art der Notengebung: Testat / Generierte  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 8510      Prüfungsnummer: 2300345

Fachverantwortlich: Dr. Marion Braunschweig

Leistungspunkte: 2      Workload (h): 60      Anteil Selbststudium (h): 38      SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet: 2314

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8510
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				0	0	2																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz: In der Vorlesung "Programmieren mit C#" werden Fachkompetenzen zur Programmierung eines PC mit dem Ziel der Entwicklung von C# - Windows-Programmen bei Anwendung des .NET-Frameworks erworben. Methodenkompetenz: Die Studenten können die Programme analysieren, die mit der Software C# entwickelt worden sind und sind in der Lage, eigene Programme auf der Basis des .NET-Frameworks unter Nutzung der hochproduktiven Programmierumgebung Microsoft Visual Studio zu entwerfen. Damit erwerben die Studenten auf dem Gebiet der Windowsprogrammierung mit C# eine umfangreiche Methodenkompetenz.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Informatik und Grundkenntnisse in einer höheren Programmiersprache

### Inhalt

Grundlagen von C#, Klassen und Objekte, .NET Framework, Windows Programmierung mit Windows Forms, Grafik und Animation, Events, Interfaces, XML-Dateiarbeit, Datenbanknutzung, Nutzung von Visual Studio.NET

### Medienformen

Skript und Arbeitsblätter

### Literatur

Gunnerson, Eric: C# (ISBN: 3-89842-107-4) Online-Hilfe zu Visual Studio

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Mechatronik 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Mechatronik 2008
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
- Master Maschinenbau 2017
- Master Mechatronik 2017

## Spritzgießtechnologie

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5399 Prüfungsnummer: 2300343

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Koch

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2353

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5399
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				2	0	0																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden erhalten einen Einblick in die Spritzgießtechnologie und lernen dabei neben den relevanten Prozessgrößen und Verarbeitungsdaten die heute industriell eingesetzten Maschinenbauarten kennen. Die wesentlichen Prozessparameter werden mit einfachen Modellberechnungen abschätzbar vorgestellt und sollen so anwendbar werden. Ein Überblick über Sonderverfahren wird gegeben.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Kunststoffverarbeitung, Kunststofftechnologie I

### Inhalt

- Vorlesung:
1. Einführung
  2. Technologische Verarbeitungseigenschaften
  3. Der Spritzgießprozess
    - 3.1. Prozessablauf
    - 3.2. Prozessparameter
    - 3.3. Einspritzvorgang
    - 3.4. Abkühlvorgang
  4. Spritzgießmaschinen
    - 4.1. Spezifikationsgrundlagen
    - 4.2. Plastifiziereinheiten
    - 4.3. Schließeinheiten
    - 4.4. Antriebskonzepte
    - 4.5. Zykluszeitberechnung
  5. Maschinenspezifizierung und Energieeffizienz
    - 5.1. Spezifikationskenngrößen und Grenzen
    - 5.2. Energieeffizienz in der Spritzgießproduktion
  6. Spritzgießwerkzeuge
    - 6.1. Werkzeuggrundkonzepte
    - 6.2. Angussysteme
    - 6.3. Methodisches Vorgehen zur Auslegung
    - 6.4. Grundregeln der Formteilgestaltung
    - 6.5. Wirtschaftlichkeit in der Spritzgießfertigung
  7. Spritzgießsonderverfahren
    - 7.1. Dünnwandspritzgießen Impulskühlung
    - 7.2. Mikroteilespritzguss CD Herstellung
    - 7.3. Spritzprägen und Kompressionsformen
    - 7.4. Niederdruckverfahren Spritzblasen
    - 7.5. Schaumpritzgießen
    - 7.6. Elastomer- und Duroplastspritzgießen
    - 7.7. Mehrkomponententechnik und Maschinen Tandemverfahren
    - 7.8. Hinterspritztechniken: IML, FHS, Coverform
    - 7.9. Fluidinjektionsverfahren
    - 7.10. Spritzgießen von Metallen
- Übung:
1. Rheologiegrundlagen - Fließbild

2. Druckverlust
3. Zykluszeit
4. Schließkraft-Maschinenauswahl

#### Medienformen

Vorlesungsunterlagen von der website des FG herunterladen, bn&pw werden semesterspezifisch bekanntgegeben. Dazu ergänzend Tafelbilder.

#### Literatur

Oberbach, K.(Hrsg.): Saechtling Kunststoff Taschenbuch, Carl Hanser Verlag 2001 Johannhaber, F.(Hrsg.): Kunststoffmaschinenführer, Carl Hanser Verlag, 2004 Johannhaber, F., Michaeli, W.: Handbuch Spritzgießen, Carl Hanser Verlag, 2004 Kamal, M.R., Isayev, A., Liu, S.J.: Injection Molding, Carl Hanser Verlag 2009 Menges, G., Michaeli, W., Mohren, P.: Spritzgießwerkzeuge, Carl Hanser Verlag, 2007 Steinko, W.: Optimierung von Spritzgießprozesses, Carl Hanser Verlag, 2008 Michaeli, W., Greif, H., Kretzschmar, G., Ehrig, F.: Technologie des Spritzgießens, Carl Hanser Verlag, 2000

#### Detailangaben zum Abschluss

#### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014  
Master Mechatronik 2014  
Master Fahrzeugtechnik 2009  
Master Maschinenbau 2009  
Master Fahrzeugtechnik 2014  
Master Maschinenbau 2011  
Master Mechatronik 2008  
Master Maschinenbau 2017  
Master Mechatronik 2017  
Master Werkstoffwissenschaft 2013

## Modul: Mess- und Sensortechnik (Wahl)

Modulnummer: 7450

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Lehrveranstaltungen des Wahlkatalogs Mess- und Sensortechnik sind auf 2 Semester - SS und das darauffolgende WS - verteilt. Die Studierenden erhalten entsprechend der Wahlmöglichkeiten vertiefendes und fachübergreifendes Wissen zur Mess- und Sensortechnik, Optik, Automatisierungstechnik und Softwareengineering. Weiterhin besteht die Möglichkeit zur Laborarbeit. Die Studierenden überblicken die Messprinzipien, Messverfahren und Messgeräte hinsichtlich Aufbau, Funktion und Eigenschaften, mathematischer Beschreibung als Grundlage der Messunsicherheitsanalyse, Anwendungsbereiche und Kosten. Die Studierenden können in bestehenden Messanordnungen die eingesetzten Prinzipien erkennen und entsprechend bewerten. Die Studierenden sind fähig, entsprechende Messaufgaben zu analysieren, geeignete, insbesondere moderne laserbasierte Messverfahren zur Lösung der Messaufgaben auszuwählen und anhand des Unsicherheitsbudgets die messtechnischen Eigenschaften zu bewerten, um schließlich einen geeigneten Geräteentwurf vorzulegen. Mit den Lehrveranstaltungen des Moduls erwerben die Studierenden zu etwa 60% Fachkompetenz. Die verbleibenden 40% verteilen sich mit variierenden Anteilen auf Methoden- und Systemkompetenz. Sozialkompetenz erwächst aus praktischen Beispielen in den Lehrveranstaltungen und insbesondere aus der Gruppenarbeit im Labor.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Im Wahlmodul Mess- und Sensortechnik können die aufgeführten Lehrveranstaltungen bis zur geforderten Anzahl von Leistungspunkten beliebig zusammengestellt werden. Die Abschlüsse erfolgen den Vorgaben der Fächer entsprechend.

### Detailangaben zum Abschluss



## Bildverarbeitung für die Qualitätssicherung

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1662 Prüfungsnummer: 2300141

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Gunther Notni

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2362

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			1662
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
2	0	2																				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

In diesem Fach werden die Grundlagen der Anwendung der Bildverarbeitung für die Qualitätssicherung vermittelt. Die Studierenden beherrschen die Grundbegriffe der Bildverarbeitung und sind fähig die technische und wirtschaftliche Machbarkeit von Lösungen der industriellen Bildverarbeitung zu beurteilen. Sie sind in der Lage Aufgaben der Qualitätssicherung von Werkstoffen, Herstellungsverfahren und Erzeugnisse auf der Grundlage der industriellen Bildverarbeitung zu lösen. Sie sind fähig Daten der Bildverarbeitung an Systeme der rechnergestützten Qualitätssicherung (CAQ) zu übergeben und mit den Methoden der statistischen Qualitätssicherung auszuwerten.

### Vorkenntnisse

Naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Fächer des Grundstudiums

### Inhalt

1. Grundbegriffe der Bildverarbeitung
2. Systemtechnik der Bildverarbeitung
3. Grundlagen der Objekterkennung
4. Anschluss an CAD-Programme
5. Verbindung zu CAQ-Systemen

### Medienformen

Tafel, Beamer (Bilder, Grafiken, Animationen und Live-Vorführung von Algorithmen)

### Literatur

[1] Brückner, P.: Handbuch Bildverarbeitung, TU Ilmenau 2017; [2] Ernst, H. ; Einführung in die digitale Bildverarbeitung; Franzis Verlag, München 1991 [3] Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure , Fachbuchverlag Leipzig, Leipzig 2005

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Fahrzeugtechnik 2009
- Master Maschinenbau 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB
- Master Fahrzeugtechnik 2014
- Master Maschinenbau 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung MB
- Master Maschinenbau 2017
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB

## Digitale Regelungssysteme

Fachabschluss: mehrere Teilleistungen      Art der Notengebung: Generierte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100415      Prüfungsnummer: 220337

Fachverantwortlich: Dr. Kai Wulff

Leistungspunkte: 5      Workload (h): 150      Anteil Selbststudium (h): 105      SWS: 4.0  
 Fakultät für Informatik und Automatisierung      Fachgebiet: 2213

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			100415
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	1	1																			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls:

- Kennen die Studierenden die Beschreibung von Abtastsystemen und deren Anwendung auf digitale Regelungen.
- Kennen und verstehen die Studierenden die Beschreibung linearer zeitdiskreter Systeme im Zustandsraum sowie deren Ein-Ausgangsverhalten als z-Übertragungsfunktion.
  - Können die Studierenden zeitdiskrete Zustandsraummodelle auf ihre grundlegenden strukturellen Eigenschaften untersuchen.
  - Kennen die Studierenden die gängigen Verfahren zum Entwurf zeitdiskreter Regelungen und sind in der Lage diese anzuwenden.
  - Sind die Studierenden in der Lage typische Softwarewerkzeuge zur Analyse und zum Entwurf von digitalen Regelkreisen zu verwenden.
  - Können die Studierenden zeitdiskrete Regler auf gängigen Plattformen implementieren.

### Vorkenntnisse

Abgeschlossenes gemeinsames ingenieurwissenschaftliches Grundstudium (GIG). Regelungs- und Systemtechnik 1

### Inhalt

- Charakterisierung des Abtastregelkreises (Abtastung, Zustandsraumbeschreibung, Lösung von Systemen von Differenzgleichungen, Eigenbewegungen, Stabilität, Abbildung der Eigenwerte durch Abtastung)
- Zustandsraumbeschreibung zeitdiskreter Systeme (Erreichbarkeit, Zustandsrückführung, Formel von Ackermann, Dead-beat Regler, Beobachtbarkeit, Zustandsbeobachter, Separationsprinzip, PI-Regler mit Zustandsrückführung, Störgrößenaufschaltung mit Zustandsbeobachter)
  - Ein- Ausgangsbeschreibung von zeitdiskreten Systemen (z-Transformation, Übertragungsfunktion zeitdiskreter Systeme, kanonische Realisierungen zeitdiskreter Übertragungsfunktionen)
  - Reglerentwurf für Abtastsysteme im Frequenzbereich (Übertragungsfunktion eines Abtastsystems, diskreter Frequenzgang, Tustin-Transformation, Frequenzkennlinienverfahren für Abtastsysteme, Wahl der Abtastzeit, Approximation zeitkontinuierlicher Regler)
    - Regelkreisarchitekturen (Störgrößenaufschaltung, Kaskadenregelung, Internal Model Control, Anti Wind-up Schaltung)

### Medienformen

Entwicklung an der Tafel, Folienpräsentationen, Simulationen, Beiblätter, Übungsblätter und Simulationsbeispiele unter:  
<http://www.tu-ilmenau.de/regelungstechnik/lehre/digitale-regelungen>

### Literatur

- Franklin, Powell, Workman, "Digital Control of Dynamic Systems, Addison Wesley, 1997
- Gausch, Hofer, Schlacher, "Digitale Regelkreise", Oldenbourg Verlag, 1993
- Goodwin, Graebe, Salgado, "Control System Design", Prentice Hall, 2001
- Horn, Dourdouma, "Regelungstechnik", Pearson, 2004
- Lunze, "Regelungstechnik 2", Springer, 2001
- Rugh, "Linear System Theory", Prentice Hall, 1996

#### Detailangaben zum Abschluss

mündliche Prüfungsleistung, 30 Minuten

Zusätzlich zur Prüfungsleistung muss das Praktikum inkl. Testat erfolgreich absolviert werden.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014

Master Mechatronik 2014

Master Fahrzeugtechnik 2009

Master Maschinenbau 2009

Master Electrical Power and Control Engineering 2013

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung AT

Master Mechatronik 2017

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung AT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung AT

Master Fahrzeugtechnik 2014

Master Maschinenbau 2011

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Master Mechatronik 2008

Master Maschinenbau 2017

## Durchfluss- und Strömungsmesstechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 45 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 7452 Prüfungsnummer: 2300155

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Leistungspunkte: 2	Workload (h): 60	Anteil Selbststudium (h): 49	SWS: 1.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2372

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7452
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	1	0	0																			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden überblicken die Messprinzipien, Messverfahren und Messgeräte der Durchflussmesstechnik hinsichtlich Aufbau, Funktion und Eigenschaften der Geräte und Verfahren, Anwendungsbereiche und Kosten. Die Studierenden können in bestehenden Messanordnungen die eingesetzten Prinzipien erkennen und entsprechend bewerten. Die Studierenden sind fähig, Messaufgaben in der Durchflussmesstechnik zu analysieren und geeignete Messverfahren zur Lösung der Messaufgaben auszuwählen. Mit der Lehrveranstaltung erwerben die Studierenden zu etwa 60% Fachkompetenz. Die verbleibenden 40% verteilen sich mit variierenden Anteilen auf Methoden-, System- und Sozialkompetenz. Im Praktikum arbeiten die Studierenden selbständig und systematisch an den Praktikumsaufgaben. Sozialkompetenz erwächst aus praktischen Beispielen in der Vorlesung und der gemeinsamen Laborarbeit.

### Vorkenntnisse

Bachelor Technik (GIG), Mess- und Sensortechnik

### Inhalt

Nach einem Überblick zu Messverfahren und Messaufgaben werden ausgewählte Verfahren wie Coriolis-Massendurchflussmesser, Wirbel-, Drall- und Schwingkörperdurchflussmesser, Korrelationsverfahren, Thermische Durchflussmesser und Verfahren der Strömungsmesstechnik behandelt. Den Abschluss bildet eine Anwendungsstatistik der Durchflussmessverfahren. Auf Wunsch kann der Praktikumsversuch PMS 4 "Durchfluss- und Strömungsmessung von Gasen" absolviert werden. Die Vorlesung schließt an das Kapitel "Durchflussmesstechnik" der Lehrveranstaltung "Mess- und Sensortechnik" an.

### Medienformen

Tafel und Kreide, Nutzung Beamer/Laptop/Präsentationssoftware; Arbeitsblätter

### Literatur

- Bohl, Willi und Elmendorf, Wolfgang: Technische Strömungslehre: Stoffeigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen, ..., Strömungsmesstechnik. Vogel. 14., überarb. und erw. Aufl. 2008. ISBN 3-8343-3129-5
- Fiedler, Otto: Strömungs- und Durchflußmeßtechnik. Oldenbourg 1992, ISBN: 3-486-22119-1
- Aktuelles Literaturverzeichnis ist Bestandteil der Arbeitsblätter

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010
- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2017
- Master Maschinenbau 2011

## Dynamische Wägetechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 9235      Prüfungsnummer: 2300392

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Leistungspunkte: 2	Workload (h): 60	Anteil Selbststudium (h): 49	SWS: 1.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2372	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			9235
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	1	0	0																			

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden sind mit der Dynamischen Wägetechnik vertraut. Die Studierenden überblicken das zugehörige metrologische Umfeld. Die Studierenden können Messanordnungen der dynamischen Wägetechnik erkennen und bewerten. Die Studierenden sind fähig Messaufgaben zu analysieren und geeignete Messverfahren zu deren Lösung auszuwählen. Mit der Lehrveranstaltung erwerben die Studierenden zu etwa 60% Fachkompetenz. Die verbleibenden 40% verteilen sich mit variierenden Anteilen auf Methoden- und Systemkompetenz. Sozialkompetenz erwächst aus praktischen Beispielen in der Vorlesung.

**Vorkenntnisse**

Bachelor Technik (GIG), Mess- und Sensortechnik (2V/1S/1P)

**Inhalt**

- Einführung in die dynamische Wägetechnik
- Dynamische gravimetrische Prinzipien und Sensoren
- Checkweigher
- Kalibrierung dynamischer Kraftsensoren
- Statische und dynamische Fundamentalverfahren
- Mehrkomponentensensoren
- Dynamische Modelle und Ersatzschaltbilder
- Bauart- und Zulassungsvorschriften, Zertifizierungen, DAkkS

**Medienformen**

Nutzung Beamer/Laptop/Präsentationssoftware, Tafel und Kreide, Skript

**Literatur**

Aktuelles Literaturverzeichnis ist Bestandteil des Skripts  
 Manfred Kochsiek, Michael Gläser: Massebestimmung, Wiley-VCH 1997, ISBN 3527293523  
 Manfred Kochsiek; Comprehensive mass metrology, Wiley-VCH 2000, ISBN 3-527-29614-X  
 INTERNATIONAL RECOMMENDATION OIML R51 unter <http://www.oiml.org/publications>  
 INTERNATIONAL RECOMMENDATION OIML R76 unter <http://www.oiml.org/publications>  
 Fertigpackungsverordnung z.B. unter [http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/fertigpackv\\_1981/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/fertigpackv_1981/gesamt.pdf)

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2017
- Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
- Master Maschinenbau 2011
- Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010



## Kommunikations- und Bussysteme

Fachabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100768 Prüfungsnummer: 220403

Fachverantwortlich: Dr. Fred Roß

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 3.0  
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2211

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			100768
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	1	0																			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Der Hörer erhält eine Übersicht über Methoden und Technologien der Netzwerktechnik. Es werden Fähigkeiten und Fertigkeiten zum Einsatz von Feldbussystemen erarbeitet. Die Vorlesung soll darüber hinaus die methodische und begriffliche Basis legen, um sich spezielle Lösungsansätze aus Textbüchern oder Veröffentlichungen eigenständig aneignen zu können.

### Vorkenntnisse

Technische Informatik 1 und 2; Regelungstechnik, Systemanalyse

### Inhalt

Kommunikationsstrukturen (offene und geschlossene Systeme, Einsatzgebiete), Netzwerktopologien (Stern-, Bus-, Baum-, Ringstrukturen), ISO/OSI-Referenzmodell, Bezugsgriffsverfahren (determiniert, nach Bedarf), Datenübertragung (Übertragungsarten, Codierungsarten, Fehlerarten, Methoden der Übertragungssicherheit), Verbindungsmedien (Zweidrahtleitung, Koaxialleitung, Lichtwellenleiter, Koppelstationen), Spezielle Bussysteme (PROFIBUS, Interbus, LON, CAN)

### Medienformen

Die Konzepte werden während der Vorlesung an der Tafel entwickelt. Zur Veranschaulichung werden Overhead-Projektionen eingefügt. Ein Script im PDF-Format wird angeboten.

### Literatur

- R. Bure, Feldbussysteme im Vergleich, Pflaum 1996
- K. W. Bonfig, Feldbus-Systeme, expend-Verlag 1992
- D. Piscitello, L. Chapin, Open systems-networking, Addison-Wesley 1994
- A. Baginski, Interbus, Hüthig 1998 K. Bender, M. Katz, Profibus, Hanser 1992

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Mechatronik 2014
- Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014
- Master Informatik 2009
- Master Maschinenbau 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ABT
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung AT
- Master Mechatronik 2017
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ABT
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung AT
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung AT
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ABT
- Master Maschinenbau 2011
- Master Mechatronik 2008
- Master Maschinenbau 2017





## Messunsicherheit

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 45 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 426 Prüfungsnummer: 2300159

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Leistungspunkte: 2 Workload (h): 60 Anteil Selbststudium (h): 49 SWS: 1.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2372

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			426
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	1	0	0																			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind mit der Behandlung zufälliger und systematischer Messabweichungen und der Ermittlung der Messunsicherheit vertraut. Die Studierenden überblicken, eingebettet in die systemische Betrachtungsweise der Mess- und Automatisierungstechnik die Verfahrensweise der Ermittlung der Messunsicherheit und des vollständigen Messergebnisses. Die Studierenden können bestehende Messanordnungen hinsichtlich der Messunsicherheit analysieren. Die Studierenden sind fähig Messunsicherheitsbudgets aufzustellen und das vollständige Messergebnis anzugeben.

Mit der Lehrveranstaltung erwerben die Studierenden zu etwa 60% Fachkompetenz. Die verbleibenden 40% verteilen sich mit variierenden Anteilen auf Methoden- und Systemkompetenz. Sozialkompetenz erwächst aus praktischen Beispielen in den Lehrveranstaltungen und der gemeinsamen Problemlösung im Seminar.

### Vorkenntnisse

Bachelor Technik (GIG), Mess- und Sensortechnik

### Inhalt

Ausgehend von der klassischen Fehlerrechnung wird die Vorgehensweise des GUM ("Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", zu deutsch: "Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen") bei der Ermittlung der Messunsicherheit dargestellt. Zielstellung ist die vollständige Erfassung der Fehlereinflüsse und eine weitgehend vereinheitlichte, transparente Darstellung der Messergebnisse. Nach den einführenden Vorlesungen werden Beispiele in seminaristischer Form gegeben. Abschließend wird die numerische Berechnung der Messunsicherheit mit der Monte-Carlo-Methode zur Vermeidung linearisierungsbedingter Fehler der analytischen Vorgehensweise behandelt.

### Medienformen

Überwiegend Tafelarbeit, aber auch Nutzung von Beamer/Laptop/Präsentationssoftware; Arbeitsblätter

### Literatur

Aktuelles Literaturverzeichnis ist Bestandteil der Arbeitsblätter.  
 DIN V ENV 13005 (Juni 1999) Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen - Deutsche Fassung ENV 13005:1999

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010
- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2017
- Master Maschinenbau 2011

## Nachgiebige Mechanismen

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 369 Prüfungsnummer: 2300239

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Lena Zentner

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 68 SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2344

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			369
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	0	0																			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Verständnis für Chancen und Risiken der Verwendung nachgiebiger Strukturen

### Vorkenntnisse

Festigkeitslehre, Grundlagen der Mathematik

### Inhalt

Mathematische Modellbildung und Analyse nachgiebiger Strukturen mit Berücksichtigung kleiner und großer Verformungen. Berechnung des Verhaltens von Schläuchen, ringförmigen und stabförmigen nachgiebigen Strukturen unter verschiedenartigen Belastungen.

### Medienformen

Frontalunterricht mit Nutzung aller gängigen Medien / Seminaristische Vorlesung

### Literatur

Zentner L.: Nachgiebige Mechanismen, ISBN 978-3-486-76881-7 (2014)  
 Larry L. Howell: Compliant Mechanisms, ISBN 0-471-38478-x, 2002

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014
- Master Mechatronik 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Mechatronik 2008
- Master Maschinenbau 2017
- Master Mechatronik 2017

**ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!**

Master Maschinenbau 2009

Modul: Mess- und Sensortechnik (Wahl)



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Optische Messtechnik/ Optik-Praktikum

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ 30 min Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 882

Prüfungsnummer: 2300118

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Sinzinger

Leistungspunkte: 3

Workload (h): 90

Anteil Selbststudium (h): 68

SWS: 2.0

Fakultät für Maschinenbau

Fachgebiet: 2332

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			882
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
1	0	1																				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben praktische Erfahrungen im Umgang mit optischen und optoelektronischen Bauelementen und Systemkomponenten. Sie sind in der Lage diese Systemkomponenten entsprechenden experimentell zu charakterisieren, in komplexen Versuchsaufbauten einzusetzen und die Versuchsergebnisse auszuwerten und zu bewerten. Sie sind mit dem Umgang und der Verarbeitung von elektronischen und optischen Signalen vertraut. Die Studierenden verfügen über Sozialkompetenz, die insbesondere durch intensive Förderung von Diskussion und Teamarbeit an den Praktikumsversuchen vertieft wird.

### Vorkenntnisse

Gute Mathematik- und Physikgrundkenntnisse

### Inhalt

Messung an optischen Abbildungssystemen, MTF- Messung, optische Geometrie und Längenmessung, Streulichtmesstechnik

### Medienformen

Daten-Projektion, Folien, Tafeln, Vorlesungsskript

### Literatur

W. Richter: Optische Messtechnik. Vorlesungsskript TU Ilmenau. H. Haferkorn: Optik. 4. Auflage, Wiley-VCH 2002. E. Hecht: Optik. Oldenbourg, 2001.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014  
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017  
Master Maschinenbau 2009  
Master Maschinenbau 2011  
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014  
Master Optronik 2010  
Master Optronik 2008  
Master Maschinenbau 2017

## Optoelektronische Mess- und Sensortechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5559 Prüfungsnummer: 2300119

Fachverantwortlich: Dr. Roland Füßl

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2372

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5559
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	3	1	0																			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden überblicken das Gebiet der Optoelektronischen Mess- und Sensortechnik von den metrologischen Grundlagen über Eigenschaften und Anwendungsbereiche der Messverfahren und -prinzipien bis zum Kostenfaktor. Die Studierenden können in bestehenden Messanordnungen optoelektronische Komponenten erkennen und bewerten. Die Studierenden sind fähig, zur Lösung einer Messaufgabe geeignete optoelektronische Messverfahren, -geräte oder Komponenten auszuwählen und entsprechende Messunsicherheitsbudgets vorzulegen. Mit der Lehrveranstaltung erwerben die Studierenden zu etwa 60% Fachkompetenz. Die verbleibenden 40% verteilen sich mit variierenden Anteilen auf Methoden- und Systemkompetenz. Sozialkompetenz erwächst aus praktischen Beispielen in den Lehrveranstaltungen und der gemeinsamen Problemlösung im Seminar.

### Vorkenntnisse

Messtechnische Kenntnisse aus den Lehrveranstaltungen "Mess- und Sensortechnik" (B.Sc. MB/MTR/OTR/FZT) bzw. "Prozessmess- und Sensortechnik 1 und 2" (B.Sc.-EIT). "Fertigungs- und Lasermetrische Technik 1 und 2".

### Inhalt

Grundlagen der Optoelektronik für die Anwendung in der Messtechnik, Laserlichtquellen und Lichtwellenleiter, Faseroptische Sensoren, Optoelektronische Messverfahren für Geschwindigkeit, Oberfläche, Form, Ebenheit u. a.

### Medienformen

Tafel und Kreide, aber auch Nutzung der Möglichkeiten von Laptop mit Präsentationssoftware oder Overheadprojektor mit Folien je nach Raumausstattung.

### Literatur

Eine permanent aktualisierte Übersicht der entsprechenden Spezialliteratur wird gegeben.

### Detaillangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
- Master Optronik 2010
- Master Optronik 2008
- Master Maschinenbau 2017
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST



## Interferenzoptische Mess- und Sensortechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 402 Prüfungsnummer: 2300156

Fachverantwortlich: Dr. Roland Füßl

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2372

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			402
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				2	0	0																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind mit dem Messprinzip interferenzoptischer Sensoren vertraut. Die Studierenden überblicken die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten auf dem Gebiet der Messung nichtelektrischer Größen und der Präzisionsmesstechnik. Die Studierenden können in bestehenden Messanordnungen eingesetzte interferenzoptische Prinzipien erkennen und bewerten. Die Studierenden sind fähig Messaufgaben zu analysieren und geeignete Messverfahren zu deren Lösung auszuwählen.

Mit der Lehrveranstaltung erwerben die Studierenden zu etwa 60% Fachkompetenz. Die verbleibenden 40% verteilen sich mit variierenden Anteilen auf Methoden- und Systemkompetenz. Sozialkompetenz erwächst aus praktischen Beispielen in der Vorlesung.

### Vorkenntnisse

Bachelorabschluss einer technischen oder naturwissenschaftlichen Fachrichtung mit messtechnischen Grundfächern z.B. Mess- und Sensortechnik; empfohlen werden Fertigungs- und Lasermesstechnik 1 und 2, Optoelektronische Mess- und Sensortechnik.

### Inhalt

Messprinzip interferenzoptischer Sensoren, Interferenzoptische Kraft-, Beschleunigungs- und Drucksensoren, Normaldruckmesssysteme der PTB, Präzisionsdrucksensoren, Grundlagen der Dilatometrie und Präzisionslaserdilatometer.

### Medienformen

Tafel und Kreide, Beamer/Laptop/Präsentationssoftware.

### Literatur

Eine aktuelle Literaturliste ist Bestandteil des Lehrmaterials.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014  
 Master Mechatronik 2014  
 Master Maschinenbau 2009  
 Master Maschinenbau 2011  
 Master Mechatronik 2008  
 Master Maschinenbau 2017  
 Master Mechatronik 2017

## Koordinatenmesstechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 403      Prüfungsnummer: 2300213

Fachverantwortlich: Dr. Roland Füßl

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2372	

SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	403											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V		S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester				2	0	0													

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden überblicken das Gebiet der Koordinatenmesstechnik hinsichtlich Aufbau, Funktion und messtechnischer Eigenschaften der Antastensoren und der Gesamtgeräte. Die Studierenden sind fähig, Aufgaben der Koordinatenmessung zu analysieren, geeignete Geräte und Messabläufe auszuwählen und entsprechende Messergebnisse zu gewinnen.  
 Mit der Lehrveranstaltung erwerben die Studierenden zu etwa 60% Fachkompetenz. Die verbleibenden 40% verteilen sich mit variierenden Anteilen auf Methoden- und Systemkompetenz. Sozialkompetenz erwächst aus praktischen Beispielen in den Lehrveranstaltungen und der seminaristischen bzw. praktischen Arbeit an der Koordinatenmessmaschine.

**Vorkenntnisse**

Bachelorabschluss einer naturwissenschaftlichen oder technischen Fachrichtung mit messtechnischen Grundfächern z.B. Mess- und Sensortechnik; Fertigungs- und Lasermesstechnik 1 und 2 werden empfohlen.

**Inhalt**

Aufbau und Funktion von Koordinatenmessgeräten, Fehlereinflüsse, Tastereinflüsse, Messsoftware CALYPSO, Koordinatentransformation, Messwertgewinnung, CNC-Ablauf, Scannen; Messen mit einer 3D-Koordinatenmessmaschine.

**Medienformen**

Tafel und Kreide, Beamer/Laptop/Präsentationssoftware

**Literatur**

- Ein aktuelles Literaturverzeichnis ist Bestandteil des Lehrmaterials
- Weckenmann, Albert (Hrsg.): Koordinatenmesstechnik: flexible Strategien für funktions- und fertigungsgerechtes Prüfen. 2., vollst. überarb. Aufl., München, Hanser 2012, ISBN 978-3-446-40739-8

**Detaillangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2017
- Master Maschinenbau 2011

**ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!**

Master Maschinenbau 2009

Modul: Mess- und Sensortechnik (Wahl)

TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU**Labor Mess- und Sensortechnik 3**

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7454

Prüfungsnummer: 2300157

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Leistungspunkte: 1	Workload (h): 30	Anteil Selbststudium (h): 19	SWS: 1.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2372

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7454
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				0	0	1																

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden festigen über die Bearbeitung der Praktikumsaufgaben das in Vorlesungen und Seminaren erworbene Wissen. Die praktischen Messbeispiele untermauern und erweitern die Wissensbasis der Studierenden. Die Studierenden arbeiten selbständig und systematisch an den Praktikumsaufgaben und nutzen in der Vorbereitungsphase Möglichkeiten zur Konsultation bei den Praktikumsassistenten oder die horizontale (innerhalb einer Matrikel) und vertikale studentische Kommunikation (zwischen den Matrikeln) um ergänzende Informationen über die messtechnischen Zusammenhänge in den einzelnen Versuchen zu erhalten. Mit dem Praktikum erwerben die Studierenden zu etwa 40% Fachkompetenz. Die verbleibenden 60% verteilen sich mit variierenden Anteilen auf Methoden-, System-, und Sozialkompetenz.

**Vorkenntnisse**

Die Praktika begleiten thematisch die Lehrveranstaltungen des Moduls. Die messtechnischen Basisveranstaltungen sind "Mess- und Sensortechnik", "Fertigungs- und Lasermesstechnik 1+2" sowie "Temperaturmess- und Sensortechnik" aus dem B.Sc. bzw. M.Sc..

**Inhalt**

Die Studierenden wählen die Versuche passend zu den belegten Vorlesungen des Wahlkatalogs. Ebenso ist es möglich Versuche zu fahren, die im Verlauf des Studiums noch nicht absolviert wurden. Labor MST (SpezialPraktikum), Versuche SPx SP1 - Interferometrische Längenmessung/Laserwegmeßsystem SP2 - Interferometrische Längenmessung/Interferenzkomparator SP3 - Mechanisch-optische Winkelmessung SP4 - Elektronisches Autokollimationsfernrohr SP5 - Oberflächenmessung SP6 - Lichtwellenleiter SP7 - Ultraschallplattenmessung SP8 - Oberflächentemperaturmessung SP9 - Pyrometer SP10 - Statisch-thermischer Meßfehler industrieller Thermometer SP11.1 - Dynamisches Verhalten von Widerstandsthermometern SP11.2 - Temperaturfeldberechnung mit einem FEM-Programmsystem SP12.1 - Eigenerwärmung von Flachmesswiderständen SP12.2 - Temperaturfeldberechnung mit einem FEM-Programmsystem SP13 - Sensordynamik/Beschleunigungsmessung SP14 - Digitale Filter SP15 - 3D-Koordinatenmessung SP16.1 - Messung der Temperaturverteilung in Gehäusen von Messgeräten bei unterschiedlichem Leistungsumsatz SP16.2 - Temperatur- und Strömungsfeldberechnung mit einem FEM-Programmsystem SP17 - Kalibrierung von Durchflussmessgeräten (Feldbus-Transmittertechnik und LabView-basiertes Messprogramm) Gesamtübersicht aller Versuche der Praktika siehe <http://www.tu-ilmenau.de/fakmb/Praktika.4595.0.html>

**Medienformen**

Anleitung zum Praktikum "Labor MST", Semesterapparat in der Universitätsbibliothek und elektronischer Semesterapparat, Vorlesungen des Wahlkatalogs Mess- und Sensortechnik

**Literatur**

Die Versuchsanleitungen enthalten jeweils eine Literaturzusammenstellung. Die angegebenen Bücher sind entweder Bestandteil der Lehrbuchsammlung oder des Semesterapparates Prozessmesstechnik. Zugriff auf den elektronischen Semesterapparat erfolgt über ftp-Server. Der entsprechende aktuelle Link ist auf <http://www.tu-ilmenau.de/pms/studium/> unter "Praktikumsbelehrung" ersichtlich.

**Detailangaben zum Abschluss****verwendet in folgenden Studiengängen:**

Master Maschinenbau 2014

Master Maschinenbau 2009

Master Maschinenbau 2017





## Messdatenauswertung und Messunsicherheit

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7451 Prüfungsnummer: 2300158

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 68 SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2372

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7451		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	0	0																		

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind mit der Messdatenauswertung und Messunsicherheit vertraut. Die Studierenden überblicken, eingebettet in die systemische Betrachtungsweise der Mess- und Automatisierungstechnik die Verfahrensweise der Ermittlung der Messunsicherheit und des vollständigen Messergebnisses. Die Studierenden können bestehende Messanordnungen hinsichtlich der Messunsicherheit analysieren. Die Studierenden sind fähig Messunsicherheitsbudgets aufzustellen und das vollständige Messergebnis anzugeben. Mit der Lehrveranstaltung erwerben die Studierenden zu etwa 60% Fachkompetenz. Die verbleibenden 40% verteilen sich mit variierenden Anteilen auf Methoden- und Systemkompetenz. Sozialkompetenz erwächst aus praktischen Beispielen in den Lehrveranstaltungen und der gemeinsamen Problemlösung im Seminar.

### Vorkenntnisse

Bachelor Technik (GIG)

### Inhalt

1. Messsysteme und Strategien zur Messdatenauswertung, Begriffe, Definitionen, Funktionsstrukturen, Kennlinien, Beobachtungen, Einflüsse und Parameter, grundlegende Modellvorstellungen zur Messdatenauswertung  
 2. Statistische Analyse von beobachteten Werten, Zufall, Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit, bedingte Wahrscheinlichkeit, Bayes'sche Formel, Verteilung, Grundgesamtheit und Stichprobe, Auswerten von Stichproben, Grenzen der statistischen Messdatenauswertung  
 3. Bewertung unvollständiger Kenntnisse über Größen und Messsysteme, Bayes'scher Wahrscheinlichkeitsbegriff, Bewerten nicht-statistischer Kenntnisse und systematischer Effekte in der Messdatenauswertung  
 4. Messunsicherheitsbewertung nach dem ISO-GUM-Verfahren, ISO-GUM-Verfahren a. H. von Beispielen, Systematische Modellbildung  
 5. Rechnergestützte Messunsicherheitsbewertung nach GUM, rechnergestützte Messunsicherheitsbewertung a. H. von Beispielen, Berechnen der Messunsicherheit aus Ringversuchsergebnissen, Grenzen des ISO-GUM-Verfahrens  
 6. Korrelation und Regressionsrechnung, Gegenseitige Abhängigkeit von Größen, Statistische und logische Korrelation, Berücksichtigung von Korrelation in der Messunsicherheitsbewertung, Lineare Regressionsrechnung  
 7. Bayes-Messdatenauswertung, Grundlagen, Anwendung (GUM-Supplement), Rechenregeln, weitere Entwicklungen (dynamische und verteilte Systeme) Alle Vorlesungseinheiten beinhalten praktische Übungen.

### Medienformen

\*.ppt-Präsentation, Tafel und Kreide, Unterlagen und Berechnungssoftware werden zur Verfügung gestellt.

### Literatur

Aktuelles Literaturverzeichnis ist Bestandteil der Arbeitsblätter DIN V ENV 13005 (Juni 1999) Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen - Deutsche Fassung ENV 13005:1999

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
- Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010
- Master Optronik 2010
- Master Optronik 2008

Master Maschinenbau 2017  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

## Messwerterfassung und Signalanalyse mit MATLAB

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 60 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache:deutsch      Pflichtkennz.:Wahlpflichtfach      Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 101683      Prüfungsnummer:2300527

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Leistungspunkte: 2	Workload (h):60	Anteil Selbststudium (h):49	SWS:1.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet:2372	

SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	101683								
Fach-	V	S	P	V	S	P	V		S	P	V	S	P	V	S	P
semester																

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden lernen die grundlegenden Funktionen des Programmsystems MATLAB kennen, vor allem im Bereich der digitalen Erfassung, Speicherung und Auswertung von Messdaten.  
 Die Studierenden sind nach dem Besuch der Veranstaltung in der Lage, die erworbenen Kenntnisse auf eigene Problemstellungen im Bereich der Prozessmesstechnik anzuwenden (Erstellung von Mess- und Auswerteroutinen für unterschiedliche Aufgabenstellungen).

**Vorkenntnisse**

Abgeschlossenes gemeinsames ingenieurwissenschaftliches Grundstudium (GIG)

**Inhalt**

**Einführung in MATLAB**

- Grundlagen
- Arbeitsumgebung
- Quellen für Hilfe

**Kommunikation mit Messgeräten / Messdatenerfassung**

- Schnittstellen an Messgeräten
- Möglichkeiten zur Kommunikation mittels MATLAB
- Möglichkeiten zur Nutzung von Softwareschnittstellen zu MATLAB

**Verarbeitung von Messdaten**

- Möglichkeiten zur Speicherung / zum Laden von Messwerten in verschiedenen Datenformaten
- Grundlagen zur Systemtheorie in MATLAB

- Statistische Systemmodelle / dynamische Systemmodelle
- Darstellungsvarianten von Systemen zeitkontinuierlich und -diskret
- Verknüpfung von Systemen
- Grundlagen digitaler Filter
- Grundlagen Systemidentifikation
- Grundlagen Regler / -optimierung

**Vorlesungsrelevante Toolboxes**

- MATLAB Grundversion
- Instrument Control Toolbox
- Data Acquisition Toolbox
- System Identification Toolbox

**Medienformen**

Nutzung der Möglichkeiten von Beamer/Laptop/PC mit Präsentationssoftware. Für die Studierenden werden Lehrmaterialien elektronisch bereitgestellt. Der Inhalt ist mit der Präsentation identisch ist. Tafel und Kreide. Die vorgestellten Methoden werden anhand von konkreten Beispielroutinen im Rahmen der Vorlesung demonstriert.

**Literatur**

1. "Experimentelle Prozessanalyse", Jürgen Wernstedt, ISBN-10: 3341006761

2. "System Identification: Theory for the User (Prentice Hall Information and System Sciences Series)",  
Lennart Ljung, ISBN-10: 9780136566953

3. "Numerische Mathematik", Hans Rudolf Schwarz, ISBN-10: 3519429608

Detailangaben zum Abschluss

Schriftliche Prüfungsleistung

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014

Master Maschinenbau 2009

Master Maschinenbau 2017

Master Maschinenbau 2011

## Programmieren mit C#

Fachabschluss: Studienleistung alternativ      Art der Notengebung: Testat / Generierte  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 8510      Prüfungsnummer: 2300345

Fachverantwortlich: Dr. Marion Braunschweig

Leistungspunkte: 2      Workload (h): 60      Anteil Selbststudium (h): 38      SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet: 2314

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8510
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				0	0	2																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz: In der Vorlesung "Programmieren mit C#" werden Fachkompetenzen zur Programmierung eines PC mit dem Ziel der Entwicklung von C# - Windows-Programmen bei Anwendung des .NET-Frameworks erworben. Methodenkompetenz: Die Studenten können die Programme analysieren, die mit der Software C# entwickelt worden sind und sind in der Lage, eigene Programme auf der Basis des .NET-Frameworks unter Nutzung der hochproduktiven Programmierumgebung Microsoft Visual Studio zu entwerfen. Damit erwerben die Studenten auf dem Gebiet der Windowsprogrammierung mit C# eine umfangreiche Methodenkompetenz.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Informatik und Grundkenntnisse in einer höheren Programmiersprache

### Inhalt

Grundlagen von C#, Klassen und Objekte, .NET Framework, Windows Programmierung mit Windows Forms, Grafik und Animation, Events, Interfaces, XML-Dateiarbeit, Datenbanknutzung, Nutzung von Visual Studio.NET

### Medienformen

Skript und Arbeitsblätter

### Literatur

Gunnerson, Eric: C# (ISBN: 3-89842-107-4) Online-Hilfe zu Visual Studio

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Mechatronik 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Mechatronik 2008
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
- Master Maschinenbau 2017
- Master Mechatronik 2017

## Sensortechnik im Kraftfahrzeug

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 8591      Prüfungsnummer: 2300347

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Klaus Augsburg

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2324	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8591
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				2	0	0																

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden überblicken das Gebiet messtechnischer Anwendungen im Kraftfahrzeug und sind mit Aufbau, Funktion und Eigenschaften der entsprechenden Sensoren, sowie den Anwendungsbereichen, der Fertigungstechnik, Qualitätsaspekten und Kosten vertraut. Die Studierenden können am Kraftfahrzeug die bestehenden Messanordnungen und die eingesetzten Prinzipien erkennen und entsprechend bewerten. Die Studierenden sind fähig, Messaufgaben in der Kraftfahrzeugtechnik zu analysieren und geeignete Messverfahren zur Lösung dieser Messaufgaben auszuwählen. Mit der Lehrveranstaltung erwerben die Studierenden zu etwa 60% Fachkompetenz. Die verbleibenden 40% verteilen sich mit variierenden Anteilen auf Methoden-, System- und Sozialkompetenz. Sozialkompetenz erwächst aus praktischen Beispielen in der Vorlesung.

**Vorkenntnisse**

Bachelorabschluss Technik/Naturwissenschaft

**Inhalt**

1. Einführung und Motivation 2. Warum Sensoren im KFZ? - Beispiele für Fahrzeugfunktionen - benötigte Messgrößen - Sensorbedarf und Bedarfsentwicklung in den kommenden Jahren 3. Besondere Anforderungen an Sensoren im KFZ - Umweltbedingungen - Qualität - Fertigbarkeit - Kosten, Preis - geforderte Messunsicherheiten - politische Rahmenbedingungen - Entwicklungsstrategien 4. Messgrößen im Fahrzeug, jeweils untersetzt nach: - Wirkprinzipien der Sensoren - Sensorbeispiele und Hersteller - Sensoreigenschaften 5. Bussysteme und Schnittstellen für Sensoren im KFZ 6. Entwicklungstrends in der KFZ-Sensorik

**Medienformen**

Nutzung Präsentationssoftware (\*.ppt), Tafel und Kreide, Lehrmaterial (\*.pdf)

**Literatur**

Aktuelle Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2014
- Master Fahrzeugtechnik 2009
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2017
- Master Fahrzeugtechnik 2014
- Master Maschinenbau 2011

## Modul: Thermo- und Fluidodynamik (Wahl)

Modulnummer: 7455

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Christia Cierpka

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Nach Vermittlung physikalischer Mechanismen die Studenten in der Lage sein:

- technisch relevante thermodynamische Probleme ingenieurmäßig zu analysieren,
- die physikalische und mathematische Methoden zur Modellbildung beherrschen,
- die problemspezifischen Zustandsänderungen zu erkennen und physikalisch zu interpretieren,
- die mathematische Beschreibung von Zustandsänderungen sicher zu verwenden,
- die Lösungsansätze gezielt auszuwählen,
- die erzielten Lösungen zu diskutieren und auf ihre Plausibilität prüfen zu können.

Vorlesung und Übung vermitteln Fachkompetenz, um die physikalisch-technischen Methoden der Thermo- und Fluidodynamik speziell auf aktuelle Forschungsprojekte anzuwenden.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Experimentalphysik, Technische Mechanik

### Detailangaben zum Abschluss



## Angewandte Thermofluidodynamik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7456      Prüfungsnummer: 2300160

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christia Cierpka

Leistungspunkte: 3      Workload (h): 90      Anteil Selbststudium (h): 68      SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet: 2346

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7456
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				2	0	0																

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Nach der Vermittlung der physikalischen Mechanismen der Grenzflächenphänomene sollen die Studierenden in der Lage sein, - Grenzflächenprobleme ingenieurmäßig zu analysieren, - die physikalische und mathematische Modellbildung zu beherrschen, - die problemspezifischen Kennzahlen zu bilden und physikalisch zu interpretieren, - die mathematische Beschreibung sicher zu verwenden, - analytische Lösungsansätze gezielt auszuwählen, - die erzielten Lösungen zu diskutieren und auf ihre Plausibilität prüfen zu können. In der Vorlesung wird Fachkompetenz vermittelt, die auf aktuelle Forschungsprojekte des Fachgebiets Thermo- und Magnetofluidodynamik beruht. Die Studierenden werden durch die Möglichkeit der Bearbeitung von 3 komplexen Semesteraufgaben in das wissenschaftliche Arbeiten eingeführt. Für die Bearbeitung können bis zu 30% Bonuspunkte für die Abschlussprüfung erworben werden.

**Vorkenntnisse**

Strömungsmechanik höhere Ingenieurmathematik

**Inhalt**

Physikalische Phänomene an freien Grenzflächen - Oberflächenspannung und Kapillarität - Steighöhen in Kapillaren - Tropfenbildung - Young-Laplace-Gleichung - Berechnung von Menisken - Kapillar- und Oberflächenwellen - Erstarrungsfronten - Benard-Konvektion und Marangoni-Konvektion - elektromagnetische Formen von Flüssigmetallgrenzflächen - elektromagnetische Kontrolle von Flüssigmetallgrenzflächen

**Medienformen**

Tafelanschrift, Beamer für Farbbilder

**Literatur**

J. Zierep: Grundzüge der Strömungslehre, G. Braun Verlag, Karlsruhe L. D. Landau, E. M. Lifshitz, Course of Theoretical Physics Vol. 6: Fluid Mechanics, Butterworth-Heinemann P. A. Davison: An Introduction to Magnetohydrodynamics, Cambridge University Press D. Langbein: Capillary surfaces, Springer-Verlag, Heidelberg A. Frohn, N. Roth: Dynamics of droplets, Springer, Heidelberg

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2014
- Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2017
- Master Maschinenbau 2011

## Konvektion in Natur und Umwelt

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch, auf Nachfrage Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Wintersemester  
 Englisch  
 Fachnummer: 7457 Prüfungsnummer: 2300161

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jörg Schumacher

Leistungspunkte: 3	Workload (h):90	Anteil Selbststudium (h):68	SWS:2.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet:2347

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7457
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				2	0	0																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Überblick über thermische Konvektionsprozesse und ihre Anwendungen

### Vorkenntnisse

Strömungsmechanik 1

### Inhalt

Grundgleichungen, Boussinesq-Näherung, Lineare Stabilitätsanalyse, Turbulente Konvektion, Mischkonvektion und Raumlufströmungen, Atmosphärische Konvektion

### Medienformen

Tafel, Powerpoint, kopiertes Zusatzmaterial

### Literatur

wird in VL bekanntgegeben

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2017
- Master Maschinenbau 2011

## Magnetofluidynamik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 7419 Prüfungsnummer: 2300162

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christia Cierpka

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2346

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7419
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	2	0																			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- Verständnis der Wechselwirkung zwischen Magnetfeldern und elektrisch leitfähigen Flüssigkeiten bzw. Ferrofluiden - Fähigkeit zur Auslegung einfacher Strömungsbeeinflussungssysteme

### Vorkenntnisse

Thermodynamik, Elektrotechnik

### Inhalt

- Grundprinzipien der Magnetofluidynamik - Schwebeschmelzen - Turbulenzunterdrückung - elektromagnetisches Rühren - Grundlagen der Ferrofluidodynamik - Krebshyperthermie mittels Ferrofluiden

### Medienformen

Tafel und Kreide Skript im Copyshop

### Literatur

Davidson "An Introduction to Magnetohydrodynamics"

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2017
- Master Maschinenbau 2011

## Mehrphasenströmungen

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch, auf Nachfrage Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Sommersemester  
 Englisch  
 Fachnummer: 7458 Prüfungsnummer: 2300163

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jörg Schumacher

Leistungspunkte: 5	Workload (h):150	Anteil Selbststudium (h):105	SWS:4.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet:2347

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7458
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	2	0																			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Überblick über Mehrphasenströmungen und ihre Anwendungen

### Vorkenntnisse

Strömungsmechanik 1

### Inhalt

Umströmung von Partikeln, Blasendynamik, Kavitation, Strömungsmuster zwischen den Phasen, Kelvin-Helmholtz-Instabilität, Rayleigh-Taylor-Instabilität

### Medienformen

Tafel, Powerpoint, kopiertes Zusatzmaterial

### Literatur

Brennen: Fundamentals of Multiphase Flow, Cambridge University Press

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2017
- Master Maschinenbau 2011

## Mikrofluidik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Pflichtkennz.:Pflichtfach Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 351 Prüfungsnummer:2300441

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christia Cierpka

Leistungspunkte: 3 Workload (h):90 Anteil Selbststudium (h):68 SWS:2.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet:2346

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			351
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Überblick über mikrofluidische Prozesse und ihre Anwendung

### Vorkenntnisse

solide Grundkenntnisse in Mathematik und Physik

### Inhalt

Kräfte auf Mikroskalen, Grundlagen der Strömungsmechanik, Benetzung und Kapillarität, Brownsche Bewegung, Mischen in Mikrofluidiksystemen, Elektrohydrodynamik

### Medienformen

Tafel, Powerpoint, Ergänzendes Material zum Download

### Literatur

teilweise selbstständige Recherchearbeit

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Micro- and Nanotechnologies 2013
- Master Technische Physik 2008
- Master Mechatronik 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung
- Master Technische Physik 2011
- Master Miniaturisierte Biotechnologie 2009
- Master Maschinenbau 2017
- Master Mechatronik 2017
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung
- Master Maschinenbau 2011
- Master Mechatronik 2008
- Bachelor Mechatronik 2013

## Solartechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 7459      Prüfungsnummer: 2300164

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christia Cierpka

Leistungspunkte: 3      Workload (h): 90      Anteil Selbststudium (h): 68      SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet: 2346

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7459
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	0	0																			

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

- Aufbau & Funktion der Anlagenkomponenten (Kollektoren, Speicher, WÜ, Regelung) - Überblick der Systemtechnik (Komponenten, Hydraulik, Betriebsregime - Einflußfakoren (Strahlung, Klima, Lage, Last) - Überblick der wichtigsten Anlagentypen

**Vorkenntnisse**

keine

**Inhalt**

- klimatologische Grundl. der solaren Einstrahlung - Komponenten solarthermischer Anlagen (Kollektoren, Speicher, Wärmetauscher etc. - Schaltungstechnik (hydraulik) - Auslegung, Planung und Überwachung

**Medienformen**

- Powerpoint-Präsentationen - Tafel und Kreide

**Literatur**

- Solaranlagen, Handbuch der thermischen Solarenergienutzung, Heinz Ladener / Frank Späte, Ökobuch Freiberg 2003 - Große Solaranlagen, Einstieg in Planung und Auslegung, Karl-Heinz-Remmers, Solarpraxis AG Berlin 2001 - Thermische Solaranlagen, Nikolai V. Khartchenko, V. für Wissenschaft und Forschung 2004

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2017
- Master Maschinenbau 2011

## Strömungsmesstechnik/ Laborpraktikum

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Generierte Noten  
 Sprache: Deutsch, auf Nachfrage      Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach      Turnus: Sommersemester  
 Englisch  
 Fachnummer: 7460      Prüfungsnummer: 2300165

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christia Cierpka

Leistungspunkte: 5	Workload (h):150	Anteil Selbststudium (h):105	SWS:4.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet:2346

SWS nach	7460																				
Fach-																					
semester																					
	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	0	2																		

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- Überblick über die wichtigsten Versuchseinrichtungen und Messverfahren - praktische Erfahrungen mit traditionellen Sondentechniken und modernen optischen Verfahren

### Vorkenntnisse

- Strömungsmechanik 1

### Inhalt

- Grundlagen der Strömungsmesstechnik - Versuchstechnik (Wind- und Wasserkanal) - Ähnlichkeitstheorie - Sondenverfahren - elektrische Verfahren - optische Verfahren (LDV, PIV)

### Medienformen

- Tafel und Kreide - Overhead-Folien - Praktikumsanleitungen - Powerpoint-Präsentationen

### Literatur

- Handbook of Experimental Fluid Mechanics Tropea et al. (Eds.), Springer 2007 - Strömungsmesstechnik W. Nitsche, A. Brunn, Springer 2006

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2017
- Master Maschinenbau 2011

## Umwelt- und Analysenmesstechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5562 Prüfungsnummer: 2300166

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Eberhard Manske

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 86 SWS: 3.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2371

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5562
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				3	0	0																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden überblicken die Messverfahren der Umweltmesstechnik und Prozessanalytik hinsichtlich ihrer Funktion, Eigenschaften, Anwendungsbereich und Kosten. Sie sind für weitere messtechnische Möglichkeiten und Entwicklungen der Prozessanalytik und insbesondere der Umweltmesstechnik im Kosten-Nutzen-Spannungsfeld sensibilisiert. Mit der Lehrveranstaltung erwerben die Studierenden zu etwa 60% Fachkompetenz. Die verbleibenden 40% verteilen sich mit variierenden Anteilen auf Methoden-, System- und Sozialkompetenz.

### Vorkenntnisse

Bachelor Technik (GIG), Mess- und Sensortechnik oder Prozessmess- und Sensortechnik 1

### Inhalt

2/3 der Vorlesungen widmen sich der Umweltmesstechnik und  
 1/3 der Prozessanalytik (Betriebsanalysenmesstechnik)

#### Umweltmesstechnik:

Übersicht zur Umweltproblematik (Umweltprinzipien / Umweltrecht / Umweltqualität / Immissions und Emissionsprinzip) und Umweltmesstechnik (Bsp. Immissionsmessnetz des Umweltbundesamtes), Optische Messverfahren in der Umweltmesstechnik (Refraktometrie, Emissionsphotometrie, Absorptionsphotometrie), Laser in der Umweltmesstechnik (Fourierspektroskopie, LIDAR, DIAL)

#### Prozessanalytik:

Zielstellungen und Einsatzgebiete, Anwendungsbeispiele, Prinzipielle Verfahren, Besonderheiten der kontinuierlichen Analysenmesstechnik, Wärmeleitfähigkeitsverfahren, Wärmetönung, Magnetische Gasanalyse, Dichtemessung von Flüssigkeiten und Gasen, Grundlagen der Feuchtemesstechnik, Gasfeuchtemessung, Materialfeuchtemessung, Gaschromatografie, Leitfähigkeitsmessungen, potentiometrische Verfahren, Aufbau, Prüfung und Kalibrierung von Prozessanalysatoren

### Medienformen

Tafel und Kreide, Nutzung der Möglichkeiten von Laptop mit Präsentationssoftware oder Overheadprojektor mit Folien je nach Raumausstattung. Für die Studierenden werden Lehrmaterialien bereitgestellt. Sie bestehen u.a. aus kapitelweise nummerierten Arbeitsblättern mit Erläuterungen und Definitionen sowie Skizzen der Messprinzipien und -geräte, deren Inhalt mit der Präsentation / den Folien identisch ist. Eventuelle aktuelle Ergänzungen enthält ein universitätsinterner Downloadbereich mit variablem Inhalt.

### Literatur

Beispiele aus der Literaturübersicht:

...für Umweltmesstechnik: Werner, Christian: Laser in der Umweltmeßtechnik. Springer-Verlag GmbH 1994, ISBN 3-540-57443-3

<http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de/umweltdaten/open.do>

<http://www.umweltbundesamt.de/luft/luftmessnetze/index.htm>

<http://www.env-it.de/stationen/public/open.do>

<http://www.env-it.de/umweltbundesamt/luftdaten/index.html>

... für Prozessanalytik: Wiegleb, Gerhard (Hrsg.): Sensorik. Bd. 11: Industrielle Gassensorik. Renningen, Expert Verlag 2001. ISBN 3-816-91956-1

### Detailangaben zum Abschluss

mündliche Prüfung (25 min)

verwendet in folgenden Studiengängen:



Master Maschinenbau 2014  
Master Maschinenbau 2009  
Master Maschinenbau 2011  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB  
Master Maschinenbau 2017  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST

## Wärmeübertragung 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 348 Prüfungsnummer: 2300168

Fachverantwortlich: Dr. Ronald Du Puits

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 68 SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2349

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			348
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				1	1	0																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- Grundlagen des Wärmeaustausches durch Strahlung - Anwendung von Pyrometern und Wärmebildkameras - Möglichkeiten der Technischen Wärmebehandlung durch Strahlung

### Vorkenntnisse

Technische Thermodynamik

### Inhalt

- Grundlagen elektromagnetischer Strahlung - Wärmeübertragung durch Strahlung - Strahlungsemissivtechnik - Strahlungserwärmung

### Medienformen

- Tafel und Kreide - Skript, Arbeitsblätter, Lehrbücher

### Literatur

- Incropera und DeWitt, Fundamentals of Heat and Mass Transfer, 1966 - Mills, Heat Transfer, Prentice Hall Inc., 1999 - Baehr, Wärme- und Stoffübertragung, Springer - VDI-Wärmeatlas

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2017
- Master Maschinenbau 2011

## Modul: Kunststofftechnik (Wahl)

Modulnummer: 8811

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Michael Koch

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Der erfolgreiche Abschluss dieses Moduls, von dem ca. die Hälfte der Fächer für die erforderliche LP Zahl zu absolvieren ist, ermöglicht den Studenten die Auswahl einer Schwerpunktbildung in der Kunststofftechnik und ihren verschiedenen auch in andere Technikbereiche gehende Kompetenzen, von denen den Studenten empfohlen wird, sich mit zwei oder drei der angelegten Schwerpunkte in den Wahlfächern zu angebotenen Kenntnisse vertraut zu machen. Die Schwerpunkte orientieren sich an möglichen Berufsbildern, in denen die Studierenden die erworbenen Kenntnisse und Methoden zu Anwendung bringen können. Es werden die folgenden Schwerpunktbildungen empfohlen:

- Vertiefung von Verarbeitungsverfahrenstechniken,
- Kernthemen des Kunststoffmaschinen und Werkzeugbaus,
- Methoden der Produktentwicklung und –gestaltung,
- Versuchs- und Meßtechnik für Technikumsaufgaben,
- Werkstoffwissenschaft.

In diesen Schwerpunkten lassen sich individuelle Fächerkombinationen wählen, durch die die Studierenden den interdisziplinären Zusammenhang der Kunststofftechnik mit vielfältigen Facetten erfahren und kunststofftechnische Fragestellungen durch methodisch breit gefächertes Handwerkszeug zu analysieren lernen. Darauf aufbauend werden konkrete Fragestellungen der Forschung und Entwicklung bearbeitet und die Studierenden lernen, die einzelnen für die Kunststofftechnik relevanten Fragestellungen zu analysieren, im Kontext zu priorisieren und hinsichtlich Lösungsansätzen zu bewerten.

Die in einzelnen Fächern vertiefenden Kenntnisse in den Kompetenzfeldern lernen die Studierenden in anderen Fächern wiederum direkt auf die Kunststofftechnik anzuwenden und erlangen hiermit einen systemisch fundierten Kompetenzhintergrund. Auf diese Weise erlernen Sie, die Kunststofftechnik als eine multidisziplinäre Herausforderung anzunehmen, die die Synthese möglichst vielfältiger Fragestellungen erfordert.

Die Verteilung auf die unterschiedlichen Kompetenzfelder der Vorlesungen teilt sich wie folgt auf Fachkompetenz zu 25%, auf Methodenkompetenz 35% und auf Systemkompetenz zu 40%. Sozialkompetenz erwächst insbesondere aus der Gruppenarbeit in Übungen und Praktika und im Besonderen durch das Fach Instrumente der Unternehmensführung und – Planung, in dem Lehrinhalte zur Sozialkompetenz erfahrbar und umgesetzt werden.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Besuch des Faches Grundlagen der Kunststoffverarbeitung zzgl. des dazugehörigen Praktikums und das Wahl-Modul Kunststofftechnik des Bachelor Studiums mit den Fächern Werkstoffkunde der Kunststoffe, Polymerchemie und Leichtbautechnologie, sowie idealerweise eines weiteren Faches aus dem Wahlbereich der Kunststofftechnik im Bachelor, z.B. Kunststoffmaschinen und Anlagen, oder Anwendungen der Kunststoffverarbeitung; zusätzlich ist die Belegung des Pflichtmoduls Kunststofftechnik im Master anempfohlen.

### Detailangaben zum Abschluss

**ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!**

Master Maschinenbau 2009

Modul: Kunststofftechnik (Wahl)



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Virtuelle Produktentwicklung (Beleg)

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Testat unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 0000

Prüfungsnummer: 2300178

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christian Weber

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 3.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2312

SWS nach Fach- semester	1.FS		2.FS		3.FS		4.FS		5.FS		6.FS		7.FS		0000	
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S		P
	2	1	0													

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- Studierende erwerben vertiefte theoretische und praktische Kenntnisse und Fertigkeiten auf dem Gebiet der rechnerunterstützten Produktentwicklung/-entstehung
- Sie kennen Grundlagen, Stand und Anwendungsperspektiven fortgeschrittener CAx-Konzepte und -Techniken
- Sie erwerben einen Überblick über aktuelle Herausforderungen und Lösungen in der Industriepraxis und in der Forschung
- Studierende erwerben die Methodenkompetenz, Aufgabenstellungen aus der Integrierten Virtuellen Produktentwicklung selbstständig zu lösen

### Vorkenntnisse

Grundkenntnisse Produktentwicklung/Konstruktion (z.B. Entwicklungs-/ Konstruktionsmethodik); mindestens ein (dreidimensionales) CAD-System als grundlegendes Werkzeug der rechnerunterstützten Produktentwicklung sollte vorher bekannt sein.

### Inhalt

1. Einführung: Übersicht über die Unterstützungssysteme für die Produktentstehung (CAx-Systeme)
2. Theoretische Basis: Modellieren von Produkten und Produktentwicklungsprozessen auf der Basis von Produktmerkmalen und -eigenschaften (CPM/PDD)
3. CAx-Systemintegration, Datenaustausch, Schnittstellen
4. Erweiterte Modellier-/Entwurfstechniken (z.B. Makro-/Variantentechnik, Parametrik, Feature-Technologie, Knowledge-Based Engineering)
5. Datenbanksysteme im Produktentwicklungsprozess (PDM/PLM – Product Data Management / Product Life-Cycle Management)
6. Nutzung von Techniken der Virtuellen Realität (VR) in der Produktentwicklung

### Medienformen

PowerPoint-Präsentationen; Vorlesungsskriptum; Arbeitsblätter; Folien-sammlungen; Tafelbild

### Literatur

- Vajna, S.; Weber, C.; Zeman, K.; Bley, H.: CAx für Ingenieure (2. Aufl.). Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg 2009.
- Spur, G.; Krause, F.-L.: Das virtuelle Produkt. Hanser-Verlag, München 1998.
- Vorlesungsfolien und Arbeitsblätter werden auf der Homepage des Fachgebietes Konstruktionstechnik zur Verfügung gestellt

### Detailangaben zum Abschluss

Hausbeleg mit Präsentation, Klausur

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2014

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung

Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsinformatik 2014  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2013  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013  
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2011  
Bachelor Mathematik 2009  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM  
Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST  
Master Micro- and Nanotechnologies 2013  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET  
Master Regenerative Energietechnik 2016  
Master Fahrzeugtechnik 2009  
Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2011  
Master Wirtschaftsinformatik 2015  
Bachelor Medienwirtschaft 2015  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
Master Technische Physik 2013  
Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2008  
Master Wirtschaftsinformatik 2013  
Master Research in Computer & Systems Engineering 2012  
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2009  
Bachelor Technische Physik 2013  
Master Technische Physik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung  
Master Regenerative Energietechnik 2013  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
Master Maschinenbau 2009  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
Master Ingenieurinformatik 2014  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT  
Bachelor Technische Physik 2011  
Master Biomedizinische Technik 2014  
Master Werkstoffwissenschaft 2013  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
Master Electrical Power and Control Engineering 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008  
Master Technische Physik 2011  
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2012  
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016  
Bachelor Medientechnologie 2013  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
Master Maschinenbau 2017  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010

Master Communications and Signal Processing 2013  
Master Medienwirtschaft 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT  
Bachelor Medienwirtschaft 2013  
Master Ingenieurinformatik 2009  
Master Medienwirtschaft 2015  
Master Medientechnologie 2013  
Master Medientechnologie 2017  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2013  
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017  
Master Informatik 2013  
Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2009  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011  
Bachelor Biotechnische Chemie 2013  
Bachelor Mathematik 2013  
Bachelor Informatik 2010  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
Master Micro- and Nanotechnologies 2016  
Master Maschinenbau 2011  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Master Medienwirtschaft 2014  
Master Electrical Power and Control Engineering 2008

## Aufbereitungs- und Extrusionsverfahrenstechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 60 min                      Art der Notengebung:    Gestufte Noten  
 Sprache:keine Angabe                      Pflichtkennz.:Pflichtfach                      Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 8812                      Prüfungsnummer:2300362

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Koch

Leistungspunkte: 4	Workload (h):120	Anteil Selbststudium (h):86	SWS:3.0
Fakultät für Maschinenbau	Fachgebiet:2353		

SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8812											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V		S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester				2	0	1													

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden erhalten einen Einblick in Aufbereitungstechnik aus erster Hand der aktuellen industriellen Entwicklungen. Weiterhin bekommen Sie einen Einblick in spezialisierte Gebiete der Extrusionstechnik mit den Detailspekten der Anlagen- und Verfahrenstechnik. Ein weiterer Schwerpunkt macht die Studenten mit den Aspekten der Nanopartikeleinarbeitung in Thermoplasten und den damit erreichbaren Eigenschaften vertraut.

**Vorkenntnisse**

Grundlagen der Kunststoffverarbeitung, Kunststoffverarbeitungsmaschinen- und Anlagen, Kunststofftechnologie 1 (empfohlen)

**Inhalt**

Vorlesung:

1. Biokunststoffe
2. Vom Sand zum Silikon
3. Einschneckenextrusionsanlagen für unterschiedliche Anwendungen
4. Gleichlaufende Doppelschneckenmaschinen für die Kunststoffaufbereitung
5. Spezielle Flachfolien als Verbundfolien
6. Aufbereitung von Phasengemischen mit Nanopartikeln

Praktikum:

1. Exkursion zu Unternehmen die die Verfahrenstechniken der Vorlesung einsetzen
2. Technikumsversuche zur Extrusion und Aufbereitung

**Medienformen**

Vorlesungsunterlagen von der website des FG herunterladen, bn&pw werden semesterspezifisch bekanntgegeben. Dazu ergänzend Tafelbilder.

**Literatur**

Kohlgrüber, Klemens: der gleichläufige Doppelschneckenextruder: Grundlagen, Technologie, Anwendungen, Hanser, 2007  
 Kaiser, Wolfgang: Kunststoffchemie für Ingenieure: Von der Synthese bis zur Anwendung, Hanser, 2013  
 Schlums, Mathias: Biologisch abbaubare Werkstoffe Herstellung und Einsatzgebiete, Grin, 2013  
 Türk, Oliver: Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe: Grundlagen Werkstoffe Anwendungen, Springer, Wiesbaden, 2014  
 Johannaber, Friedrich: Kunststoff-Maschinenführer, Hanser, München, 2004

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2017
- Master Maschinenbau 2011





## Forschungsseminar Kunststofftechnik

Fachabschluss: Studienleistung alternativ Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Pflichtkennz.:Wahlpflichtfach Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 101569

Prüfungsnummer:2300515

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Koch

Leistungspunkte: 2	Workload (h):60	Anteil Selbststudium (h):49	SWS:2.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet:2353

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			101569
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	0	1	0	0	1	0																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden erlernen Methoden für die Durchführung einer studentischen Abschlussarbeit, lernen Präsentationsmethoden und bekommen Anleitung zur Gedankenstrukturierung beim Schreiben wissenschaftlicher Texte. Die Studierenden halten Präsentationen zu eigenen Arbeiten.

### Vorkenntnisse

Vorlesung Grundlagen der Kunststoffverarbeitung  
 Vorlesung Kunststofftechnologie 1 oder 2  
 Vorlesung Spritzgießtechnologie  
 Vorlesung Faserverbundtechnologie

### Inhalt

1. Strukturierung einer studentischen Arbeit
2. Zusammenstellung einer Präsentation und Techniken zum Vortrag
3. Erstellung eines Versuchsplanes
4. Wissenschaftliches Arbeiten bei der Versuchsauswertung
5. Schreiben einer Arbeit und Strukturierung der Gedanken
6. Erstellung einer studentischen Arbeit
7. Übergang vom Studienabschluss in den Beruf, Bewerbungsgesichtspunkte

### Medienformen

Unterlagen sind von der Moodle-Seite des FG herunterzuladen und werden semesterspezifisch bekanntgegeben

### Literatur

Wird im Seminar bekanntgegeben.

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014  
 Master Mechatronik 2014  
 Master Maschinenbau 2009  
 Master Maschinenbau 2011  
 Master Mechatronik 2008  
 Master Maschinenbau 2017  
 Master Mechatronik 2017

## Fügen und Veredeln von Kunststoffen

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache:keine Angabe Pflichtkennz.:Pflichtfach Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 8813 Prüfungsnummer:2300363

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jean Pierre Bergmann

Leistungspunkte: 3 Workload (h):90 Anteil Selbststudium (h):68 SWS:2.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet:2321

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8813
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	0	0																			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2017
- Master Maschinenbau 2011

## Gestaltungslehre

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 278 Prüfungsnummer: 2300172

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christian Weber

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 68 SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2312

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			278
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	1	1	0																			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Studierende erlernen: • Ziele und Einflussmöglichkeiten der Produktgestaltung („X-gerechtes Konstruieren/Entwerfen/Gestalten“) • Gestaltungsregeln und Gestaltungsprinzipien für ausgewählte Produkteigenschaften • ... mit praktischen Übungen in den Seminaren

### Vorkenntnisse

Kenntnisse in Technische Darstellungslehre, Technische Mechanik, Fertigungstechnik/Fertigungsgerechtes Konstruieren, Konstruktionsmethodik

### Inhalt

1 Grundlagen 2 Regeln, Muster, Beispiele für das X-gerechte Gestalten (Auswahl!) – Beanspruchungsgerechtes Gestalten – Verformungsgerechtes Gestalten – Wärmedehnungsgerechtes Gestalten – Montagegerechtes Gestalten – Sonderfall: Schweißgerechtes Gestalten – Umweltgerechtes Gestalten – Zuverlässigkeits-/sicherheitsgerechtes Gestalten 3 Übergeordnete Gestaltungsprinzipien Hinweis: Fertigungsgerechtes Gestalten wird hier nicht behandelt (eigene Lehrveranstaltung)

### Medienformen

Vorlesungen und Seminare unter Nutzung von PowerPoint-Präsentationen (teilweise animiert) und Folien Seminarbetreuung (mit den Seminarbelegen) in kleinen Gruppen

### Literatur

Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Pahl/Beitz – Konstruktionslehre (7. Aufl.). Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg 2007. Krause, W. (Hrsg.): Grundlagen der Konstruktion (7. Aufl.). Fachbuch-Verlag, Leipzig 2002. Krause, W. (Hrsg.): Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik (3. Aufl.). Hanser-Verlag, München 2000. Krause, W. (Hrsg.): Konstruktionselemente der Feinmechanik (3. Aufl.). Hanser-Verlag, München 2004. VDI 2223: Methodisches Entwerfen technischer Produkte. VDI, Düsseldorf 2004. Sperlich, H.: Das Gestalten im Konstruktionsprozess. Dissertation Technische Hochschule Ilmenau 1983. Vorlesungsfolien und Arbeitsblätter werden auf der Homepage des Fachgebietes Konstruktionstechnik zur Verfügung gestellt

### Detailangaben zum Abschluss

5 benotete Seminar-Belege im Sommersemester 2017, Mittelwert aus 5 Belegnoten ergibt die Abschlussnote. Jeder einzelne Beleg muss mit Note besser 5 bestanden werden.

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
- Master Mechatronik 2017
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
- Master Maschinenbau 2017
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB
- Master Maschinenbau 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB

## Instrumente der Unternehmensführung und Planung

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 8631 Prüfungsnummer: 2300341

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Koch

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2353

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8631
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	2	0																			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Kenntnis der Zusammenhänge in Industrieunternehmen; praktische Bedeutung der Kernaufgaben und der Abbildung in betriebswirtschaftlichen Kennzahlen; Umsetzung von Strategie in operative Massnahmen; Unternehmensplanungsinstrumente kennenlernen und praktisch erüben.

### Vorkenntnisse

Bachelor Abschluss in einem Ingenieurwissenschaftlichen Studiengang

### Inhalt

#### Vorlesung:

1. Industriefelder, Unternehmensformen, Handlungsfelder, unternehmerische Randbedingungen
2. Kern- und Unterstützungsprozesse und Organisation von Industrieunternehmen
3. Schlüsselaufgaben der Bereiche Entwicklung, Vertrieb, Produktion und Kundendienst
4. Betriebswirtschaftliche Zusammenhänge der Unternehmensführung und Kennzahlenbildung
  - 4.1. Gewinn- und Verlustrechnung
  - 4.2. Cash Flow Rechnung
  - 4.3. Bilanzierung
5. Unternehmensstrategie - Definition, Bildung und Wirkung
6. Unternehmensplanung
  - 6.1. Prozess und Werkzeuge der Unternehmensplanung
  - 6.2. Lean Management und andere Methoden
  - 6.3. Vertriebs- und Absatzplanung
  - 6.4. Produktkostenmanagement
  - 6.5. Supply Chain Management
  - 6.6. Portfoliomanagement

#### Übung:

1. Textreferat Managementliteratur
2. Organisationsentwurf eines Maschinenbauunternehmens
3. Internetrecherche zu Profil und Unternehmenskennzahlen von Unternehmen
4. Finanzdeckdatenplanung
5. Durchführung einer Unternehmensplanung

### Medienformen

Vorlesungsunterlagen von der website des FG herunterladen, bn&pw werden semesterspezifisch bekanntgegeben. Dazu ergänzend Tafelbilder. In der Übung sind Internetrecherchen durchzuführen und die praktische Durchführung einer Unternehmensplanung anhand von Excel Dateien und PP Präsentationen vorzubereiten

### Literatur

Collins, J.C., Porras, J.I.: Building your companies vision, Harvard Business Review, Sep-Oct 1996 pp.65-77  
 Porter, M.E.: What is strategy?, Harvard Business Review, Nov-Dec 1996 pp. 61-78  
 Coenenberg, A.G., Salfeld, R.: Wertorientierte Unternehmensführung, Schäfer/Pöschel Verlag, Stuttgart 2003  
 Vahs, D., Schäfer-Kunz, J.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Schäfer/Pöschel Verlag, Stuttgart 2002  
 Womack, J.P., Jones, D.T.: Lean Thinking, Free Press, New York 2003  
 Liker, J.: The Toyota Way, McGraw Hill, New York 2004  
 Müller-Stewens, G., Lechner, C.: Strategisches Management, Schäfer/Pöschel Verlag, Stuttgart 2005  
 Porter, M.E.: Wettbewerbsstrategie, Campus Verlag, Frankfurt 2008  
 Schuh, G., Schwenk, U.: Produktkomplexität managen, Carl Hanser Verlag, München 2001  
 Friedli, T.: Technologiemanagement, Springer Verlag, Berlin 2006  
 Schuh, G.:

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014  
Master Mechatronik 2014  
Master Fahrzeugtechnik 2009  
Master Maschinenbau 2009  
Master Fahrzeugtechnik 2014  
Master Maschinenbau 2011  
Master Mechatronik 2008  
Master Maschinenbau 2017  
Master Mechatronik 2017

## Labor Mess- und Sensortechnik 2

Fachabschluss: Studienleistung alternativ      Art der Notengebung: Testat / Generierte  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5558      Prüfungsnummer: 2300457

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Leistungspunkte: 2      Workload (h): 60      Anteil Selbststudium (h): 38      SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet: 2372

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5558
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				0	0	2																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden festigen über die Bearbeitung der Praktikumsaufgaben das in Vorlesungen und Seminaren erworbene Wissen. Die praktischen Messbeispiele untermauern und erweitern die Wissensbasis der Studierenden. Die Studierenden arbeiten selbständig und systematisch an den Praktikumsaufgaben und nutzen in der Vorbereitungsphase Möglichkeiten zur Konsultation bei den Praktikumsassistenten oder die horizontale (innerhalb einer Matrikel) und vertikale studentische Kommunikation (zwischen den Matrikeln) um ergänzende Informationen über die messtechnischen Zusammenhänge in den einzelnen Versuchen zu erhalten. Mit dem Praktikum erwerben die Studierenden zu etwa 40% Fachkompetenz. Die verbleibenden 60% verteilen sich mit variierenden Anteilen auf Methoden-, System-, und Sozialkompetenz.

### Vorkenntnisse

Die Praktika begleiten thematisch die Lehrveranstaltungen des Moduls. Die messtechnischen Basisveranstaltungen sind "Mess- und Sensortechnik" und "Temperaturmess- und Sensortechnik" aus dem B. Sc..

### Inhalt

Labor MST (SpezialPraktikum), Versuche SPx SP8 - Oberflächentemperaturmessung SP9 - Pyrometer SP10 - Statisch-thermischer Meßfehler industrieller Thermometer SP11.1 - Dynamisches Verhalten von Widerstandsthermometern SP11.2 - Temperaturfeldberechnung mit einem FEM-Programmsystem SP12.1 - Eigenerwärmung von Flachmesswiderständen sowie die Versuche MST8 - Temperaturmesstechnik und MST 10 - Durchflussmesstechnik

### Medienformen

Anleitung zum Praktikum "Labor MST", Semesterapparat in der Universitätsbibliothek und elektronischer Semesterapparat, Vorlesungen des Moduls Mess- und Sensortechnik

### Literatur

Die Versuchsanleitungen MST8, MST10 und SP8...Sp12.1 enthalten jeweils eine Literaturzusammenstellung. Die angegebenen Bücher sind entweder Bestandteil der Lehrbuchsammlung oder des Semesterapparates Prozessmesstechnik. Zugriff auf den elektronischer Semesterapparat erfolgt über ftp-Server. Der entsprechende, aktuelle Link ist auf <http://www.tu-ilmenau.de/pms/studium/> unter "Praktikumsbelehrung" ersichtlich.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
- Master Maschinenbau 2017

## Messdatenauswertung und Messunsicherheit

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7451 Prüfungsnummer: 2300158

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 68 SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2372

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7451		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	0	0																		

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind mit der Messdatenauswertung und Messunsicherheit vertraut. Die Studierenden überblicken, eingebettet in die systemische Betrachtungsweise der Mess- und Automatisierungstechnik die Verfahrensweise der Ermittlung der Messunsicherheit und des vollständigen Messergebnisses. Die Studierenden können bestehende Messanordnungen hinsichtlich der Messunsicherheit analysieren. Die Studierenden sind fähig Messunsicherheitsbudgets aufzustellen und das vollständige Messergebnis anzugeben. Mit der Lehrveranstaltung erwerben die Studierenden zu etwa 60% Fachkompetenz. Die verbleibenden 40% verteilen sich mit variierenden Anteilen auf Methoden- und Systemkompetenz. Sozialkompetenz erwächst aus praktischen Beispielen in den Lehrveranstaltungen und der gemeinsamen Problemlösung im Seminar.

### Vorkenntnisse

Bachelor Technik (GIG)

### Inhalt

1. Messsysteme und Strategien zur Messdatenauswertung, Begriffe, Definitionen, Funktionsstrukturen, Kennlinien, Beobachtungen, Einflüsse und Parameter, grundlegende Modellvorstellungen zur Messdatenauswertung  
 2. Statistische Analyse von beobachteten Werten, Zufall, Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit, bedingte Wahrscheinlichkeit, Bayes'sche Formel, Verteilung, Grundgesamtheit und Stichprobe, Auswerten von Stichproben, Grenzen der statistischen Messdatenauswertung  
 3. Bewertung unvollständiger Kenntnisse über Größen und Messsysteme, Bayes'scher Wahrscheinlichkeitsbegriff, Bewerten nicht-statistischer Kenntnisse und systematischer Effekte in der Messdatenauswertung  
 4. Messunsicherheitsbewertung nach dem ISO-GUM-Verfahren, ISO-GUM-Verfahren a. H. von Beispielen, Systematische Modellbildung  
 5. Rechnergestützte Messunsicherheitsbewertung nach GUM, rechnergestützte Messunsicherheitsbewertung a. H. von Beispielen, Berechnen der Messunsicherheit aus Ringversuchsergebnissen, Grenzen des ISO-GUM-Verfahrens  
 6. Korrelation und Regressionsrechnung, Gegenseitige Abhängigkeit von Größen, Statistische und logische Korrelation, Berücksichtigung von Korrelation in der Messunsicherheitsbewertung, Lineare Regressionsrechnung  
 7. Bayes-Messdatenauswertung, Grundlagen, Anwendung (GUM-Supplement), Rechenregeln, weitere Entwicklungen (dynamische und verteilte Systeme) Alle Vorlesungseinheiten beinhalten praktische Übungen.

### Medienformen

\*.ppt-Präsentation, Tafel und Kreide, Unterlagen und Berechnungssoftware werden zur Verfügung gestellt.

### Literatur

Aktuelles Literaturverzeichnis ist Bestandteil der Arbeitsblätter DIN V ENV 13005 (Juni 1999) Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen - Deutsche Fassung ENV 13005:1999

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014  
 Master Maschinenbau 2009  
 Master Maschinenbau 2011  
 Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014  
 Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010  
 Master Optronik 2010  
 Master Optronik 2008

Master Maschinenbau 2017  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017



## Physikalische Chemie

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 443      Prüfungsnummer: 2400064

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Köhler

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2429

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			443
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	0	0																			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

In der Vorlesung werden die Grundlagen der Physikalischen Chemie als Schnittstelle zwischen Physik und Chemie vermittelt. Im Seminar werden spezifische physikochemische Fragestellung (z.B. Enthalpie, Entropie u. a.) mathematisch abgehandelt. Die Studenten sind fähig, physikochemische Phänomene zu verstehen und das vermittelte Wissen zu nutzen, physikochemische Größen mathematisch zu bestimmen.

### Vorkenntnisse

Hochschulzugangsberechtigung

### Inhalt

Die Vorlesung vermittelt Grundlagen der Physikalischen Chemie. Ausgehend von Atombau und Bindung wird traditionsgemäß zunächst in die chemische Thermodynamik für gleichgewichtsnahen Prozesse eingeführt, wobei u.a. Begriffe wie Innere Energie, Reaktionsenthalpie und chemisches Potential sowie die Bestimmung von Bildungsenthalpien behandelt werden. Phasenübergänge und -diagramme werden für binäre Systeme mit unterschiedlichen Eigenschaften diskutiert. Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der Gastheorie, der chemischen Kinetik sowie von thermisch, photo- und elektrochemisch aktivierten Prozesse. Dabei werden auch molekulare Anregungszustände und die Grundlagen der molekularen Spektroskopie besprochen. Mit der Diskussion des Zeitpfeils in chemischen Prozessen, von Autokatalyse, Bistabilität, chemischen Oszillationen und Strukturbildung werden gleichgewichtsferne chemische Prozesse behandelt und ihre Konsequenzen für die unbelebte und die lebende Natur erklärt.

### Medienformen

Experimentalvorlesungen: Folien, Beamer, Videos, Simulationen; Übungsreihen: Folien aus der Vorlesung. Zusammenfassungen und Musterlösungen können durch die Studierenden elektronisch von der Homepage des Institutes für Physik/Fachbereich Chemie abgerufen werden.

### Literatur

P. W. Atkins, J. A. Beran; "Chemie - Einfach alles", 1. Ausgabe, Wiley-VCH, 1998. ISBN: 3527292594; P. W. Atkins, "Physikalische Chemie", 3., korrigierte Auflage; Wiley-VCH, 2002. ISBN: 3527302360

### Detailangaben zum Abschluss

Bachelorstudiengang Werkstoffwissenschaften (ab 2013):  
 Die Gesamtnote bildet sich aus der Klausur und dem Praktikum (jeweils 50%).  
 Wird die schriftliche Prüfungsleistung mit der Note 5,0 abgeschlossen, erfolgt keine Berechnung der Gesamtnote mittels Wichtung mit der Praktikumsnote. In diesem Fall ist die Gesamtnote des Fachs, mit der Prüfungsleistung gleichzusetzen. Das Fach gilt damit als nicht bestanden.  
 Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung ist ein bestandenes Praktikum laut Praktikumsordnung.

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Technische Physik 2008
- Master Maschinenbau 2014
- Bachelor Biotechnische Chemie 2013
- Master Maschinenbau 2009
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung
- Bachelor Technische Physik 2011
- Bachelor Werkstoffwissenschaft 2011
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung

Bachelor Technische Physik 2013

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2009

Master Maschinenbau 2011

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung

Master Maschinenbau 2017

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung

## Schneckenmaschinenauslegung

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache:keine Angabe      Pflichtkennz.:Wahlpflichtfach      Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 8814      Prüfungsnummer:2300364

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Koch

Leistungspunkte: 4	Workload (h):120	Anteil Selbststudium (h):86	SWS:3.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet:2353	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8814
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				1	2	0																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden lernen die Herleitung analytischer Auslegungsmöglichkeiten zur Festlegung von Schneckenometrie und dazugehörigen Verfahrensparameter für vorgegebene Kunststoffe kennen und anwenden. Die Anwendung dieser Gesetzmäßigkeiten wird anhand von Strategien zur Auslegung demonstriert. Die Herleitung und Anwendung von Modellgesetzen rundet den Einblick in die Schneckenmaschinenauslegung ab.

### Vorkenntnisse

Kunststofftechnologie 1

### Inhalt

Vorlesung:

1. Hauptkomponenten einer Schneckenmaschine
  - 1 Antrieb
  - 1.2 Heizung/Kühlung
  - 1.3 Schnecken und Zylinder
  - 1.4 Mechanische Auslegung / Werkstoffauswahl
  - 1.5 Verschleißschutz
2. Einschneckentypen für Extruder und Plastifiziereinheiten
- Be- und Hochrechnungenmöglichkeiten
3. Gleichläufige Doppelschnecken
- Schneckentypen und Hochrechnung
4. Gegenläufige Doppelschnecken
- Auslegung und Hochrechnung
5. Sonderbauformen
- Übung
  1. Druck- und Durchsatzberechnung
  2. Berechnung des Aufschmelzverlaufs
  3. Grundlagen der Leistungsberechnung
  4. Berechnung der Antriebsleistung eines ESEx
  5. Nutzung des Pi-Theorems in der Schneckenmaschinenauslegung
  6. Upscaling von Schneckenmaschinen

### Medienformen

Vorlesungsunterlagen von der website des FG herunterladen, bn&pw werden semesterspezifisch bekanntgegeben. Dazu ergänzend Tafelbilder.

### Literatur

White, J.L., Potente, H.(Hrsg): Screw Extrusion, Carl Hanser Verlag, 2003 Kohlgrüber, K.: Doppelschneckenextruder, Carl Hanser Verlag, 2007 Schöppner, V.: Verfahrenstechnische Auslegung von Extrusionsanlagen, Habilitationsschrift, Universität Paderborn 2000 Potente, H.: Auslegung von Schneckenmaschinen, Carl Hanser Verlag, 1981

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014

Master Maschinenbau 2009

Master Maschinenbau 2017

Master Maschinenbau 2011

## Technische Zuverlässigkeit

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7432      Prüfungsnummer: 2300137

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Gunther Notni

Leistungspunkte: 3      Workload (h): 90      Anteil Selbststudium (h): 68      SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet: 2362

SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	7432											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V		S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester				2	0	0													

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden sollen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Können auf dem Gebiet der Technischen Zuverlässigkeit und zu den Methoden der Ermittlung von Zuverlässigkeitskenngrößen erwerben. Kenntnisse zu Lebensdauerverteilungen, zur Parameterschätzung, zu Redundanzen und zur Zuverlässigkeitsplanung komplexer heterogener Systeme werden vermittelt.

**Vorkenntnisse**

Naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Fächer des Grundstudiums, wünschenswert Kenntnisse Wahrscheinlichkeitsrechnung, mathematische Statistik

**Inhalt**

Grundlagen der Technischen Zuverlässigkeit Begriffe und Definitionen Zuverlässigkeitsprüfungen Lebensdauerverteilungen (Exponentialverteilungen, Weibull-Verteilungen, logarithmische Normalverteilung) Zuverlässigkeitsanalyse von Systemen Ziele der Zuverlässigkeitsprüfungen Ausfallverhalten von Bauelementen Zuverlässigkeitsschaltbilder komplexer heterogener Systeme

**Medienformen**

Tafel, Beamer (Bilder, Grafiken, Animationen)

**Literatur**

Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure. 2. Auflage, Leipzig: Fachbuchverlag, 2005  
 Linß, G.: Statistiktraining im Qualitätsmanagement. Leipzig: Fachbuchverlag, 2005

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB
- Master Maschinenbau 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
- Master Maschinenbau 2017



verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014

Master Maschinenbau 2009

Master Maschinenbau 2017

Master Maschinenbau 2011

## Grundlagen Hydraulik/Pneumatik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 867      Prüfungsnummer: 2300042

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Klaus Augsburg

Leistungspunkte: 3      Workload (h): 90      Anteil Selbststudium (h): 68      SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet: 2324

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			867
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	0	0																			

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Den Studierenden werden die Grundlagen für die Entwicklung hydraulischer und pneumatischer Antriebe vermittelt. Sie sind in der Lage, die Funktion von Schaltungen zu erfassen, einfachere Schaltungen selbst zu entwickeln und zu dimensionieren. Dazu beherrschen sie verschiedene Methoden auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen. Sie sind in der Lage, Fehler abzuschätzen.

**Vorkenntnisse**

Strömungsmechanik (von Vorteil)

**Inhalt**

Allgemeine Grundlagen  
 Berechnungsgrundlagen  
 Symbole und Grundschaltungen  
 Schaltungsaufbau und Steuerungen Aufbau und Wirkungsweise wichtiger Funktionselemente

**Medienformen**

Lehrblätter (Folien aus der Vorlesung)

**Literatur**

Will, D.; Ströhl, H.: Einführung in die Hydraulik und Pneumatik  
 Will, D.; Nollau, R.: Hydraulik. Grundlagen, Komponenten, Schaltungen  
 Murrenhoff, H.: Grundlagen der Fluidtechnik

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2014
- Master Mechatronik 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB
- Bachelor Informatik 2013
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
- Master Maschinenbau 2017
- Bachelor Fahrzeugtechnik 2013
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB
- Bachelor Fahrzeugtechnik 2008
- Master Maschinenbau 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung MB



## Modul: Masterarbeit mit Kolloquium

Modulnummer: 7461

Modulverantwortlich: Jana Buchheim

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden werden dazu befähigt eine vorgegebene ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellung in einem gesetzten Zeitrahmen, selbständig, nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten, die Ergebnisse klar und verständlich darzustellen sowie im Rahmen eines Abschlusskolloquiums zu präsentieren.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Für die schriftliche wissenschaftliche Arbeit gibt es keine Zulassungsvoraussetzung.  
Das Abschlusskolloquium ist zulassungspflichtig.

### Detailangaben zum Abschluss

Zwei Prüfungsleistungen: schriftliche wissenschaftliche Arbeit (sPL) und Abschlusskolloquium (mPL)

## Masterarbeit - Abschlusskolloquium

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch oder Englisch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 7440 Prüfungsnummer: 99002

Fachverantwortlich: Jana Buchheim

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 150 SWS: 0.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 23

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7440
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
							150	h														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden werden befähigt das bearbeitete wissenschaftliche Thema in einem Vortrag vor einem allgemeinen und/oder fachlich involvierten Publikum vorzustellen, die Forschungsergebnisse in komprimierter Form zu präsentieren und die gewonnenen Erkenntnisse sowohl darzustellen als auch in der Diskussion zu verteidigen.

### Vorkenntnisse

Masterarbeit (Teil: schriftliche wissenschaftliche Arbeit)

### Inhalt

Wissenschaftlich fundierter Vortrag mit anschließender Diskussion

### Medienformen

Vortrag mit digitaler Präsentation

### Literatur

Ebeling, P.: Rhetorik, Wiesbaden, 1990. Hartmann, M., Funk, R. & Niemann, H.: Präsentieren. Präsentationen: zielgerichtet und adressatenorientiert, 4. Auflage, Beltz, Weinheim, 1998. Knill, M.: Natürlich, zuhörerorientiert, aussagenzentriert reden, 1991 Motamedi, Susanne: Präsentationen. Ziele, Konzeption, Durchführung, 2. Auflage, Sauer-Verlag, Heidelberg, 1998. Schilling, Gert: Angewandte Rhetorik und Präsentationstechnik, Gert Schilling Verlag, Berlin, 1998.

### Detailangaben zum Abschluss

Gemäß der PO-Version kleiner als 2014: mündliche Prüfungsleistung 30 Minuten  
 Gemäß der PO-Version 2014: mündliche Prüfungsleistung 20 Minuten

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Mechatronik 2014
- Master Fahrzeugtechnik 2009
- Master Maschinenbau 2009
- Master Optronik 2010
- Master Mechatronik 2017
- Master Optronik 2008
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
- Master Fahrzeugtechnik 2014
- Master Maschinenbau 2011
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
- Master Mechatronik 2008
- Master Maschinenbau 2017

## Masterarbeit - schriftliche wissenschaftliche Arbeit

Fachabschluss: Masterarbeit schriftlich 6 Monate Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch oder Englisch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: ganzjährig

Fachnummer:	oder Landessprache beim Double Degree	99001
7439	Prüfungsnummer:	

Fachverantwortlich: Jana Buchheim

Leistungspunkte: 25	Workload (h): 750	Anteil Selbststudium (h): 750	SWS: 0.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 23

SWS nach Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							750	h													

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden vertiefen in einem speziellen fachlichen Thema ihre bisher erworbenen Kompetenzen. Sie werden befähigt eine komplexe und konkrete Problemstellung zu beurteilen, unter Anwendung der bisher erworbenen Theorie- und Methodenkompetenzen selbstständig zu bearbeiten, gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren und wissenschaftlich fundierte Texte zu verfassen. Die Studierenden erwerben Problemlösungskompetenz und lernen, die eigene Arbeit zu bewerten und einzuordnen.

### Vorkenntnisse

Erfolgreicher Abschluss aller Studien- und Prüfungsleistungen aus den Fachsemestern 1-2

### Inhalt

Selbstständige Bearbeitung eines fachspezifischen Themas unter Betreuung sowie Dokumentation der Arbeit:

- Konzeption eines Arbeitsplanes
- Literaturrecherche, Stand der Technik
- wissenschaftliche Tätigkeiten (z. B. Analyse, Synthese, Modellierung, Simulationen, Entwurf und Aufbau, Vermessung)
- Auswertung und Diskussion der Ergebnisse
- Erstellung der Masterarbeit

### Medienformen

Schriftliche Dokumentation

### Literatur

Themenspezifischen Literatur wird zu Beginn der Arbeit vom Betreuer benannt bzw. ist selbstständig zu recherchieren.

### Detailangaben zum Abschluss

Schriftliche Prüfungsleistung in Form einer schriftlichen wissenschaftlichen Arbeit

gemäß der PO-Version kleiner als 2014: Umfang 750 Stunden, Bearbeitungsdauer 6 Monate  
 gemäß der PO-Version 2014: Umfang 750 Stunden, Bearbeitungsdauer 5 Monate

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Mechatronik 2014
- Master Fahrzeugtechnik 2009
- Master Maschinenbau 2009
- Master Optronik 2010
- Master Mechatronik 2017
- Master Optronik 2008
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
- Master Fahrzeugtechnik 2014
- Master Maschinenbau 2011

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014  
Master Mechatronik 2008  
Master Maschinenbau 2017



## **Glossar und Abkürzungsverzeichnis:**

LP	Leistungspunkte
SWS	Semesterwochenstunden
FS	Fachsemester
V S P	Angabe verteilt auf Vorlesungen, Seminare, Praktika
N.N.	Nomen nominandum, Platzhalter für eine noch unbekannte Person (wikipedia)
Objekttypen lt. Inhaltsverzeichnis	K=Kompetenzfeld; M=Modul; P,L,U= Fach (Prüfung, Lehrveranstaltung, Unit)