

# **Modulhandbuch**

für den  
konsekutiven Studiengang

**Master of Engineering**  
Maschinenbau

Tabellarische Übersicht der zeitlichen Abfolge der Module

**Anrechnungspunkte ( Credits )**

Modul Nr.	Modul	SS	WS
M201	Mehrkörpersysteme		5
M202	Computational Mechanics		5
M203	Computational Fluidynamics		5
M204	Aktoren	5	
M205	Energiemanagement	5	
M206	Fluidenergiemaschinen 2	5	
M207	Fahrzeugdynamik	5	
M208	Innovationsmanagement		5
M209	Angewandte Werkstoffwissenschaften		5
M210	Modellbildung und Simulation technischer Systeme und Komponenten		5
M211	Rapid Prototyping	5	
M212	Ganzheitliche Produktionssysteme 2	5	
M213	Höhere und numerische Mathematik		5
M214	Projektarbeit 1 (fakultativ)	5*	5*
M215	Projektarbeit 2 (fakultativ)	5*	5*
M250	Ausbildereignung	5	
M251	BWL		5
M252	Wissensmanagement		5
M299	Master Thesis	30*	30*

\* Winter- oder Sommersemester

## Inhalt

Modul M201 Mehrkörpersysteme .....	4
Modul M202 Computational Mechanics .....	6
Modul M203 Computational Fluidynamics and Heattransfer.....	8
Modul M 204 Aktoren.....	10
Modul M205 Energiemanagement .....	13
Modul M206 Fluidenergiemaschinen II.....	15
Modul M207 Fahrzeugdynamik .....	17
Modul M208 Innovationsmanagement .....	18
Modul M209 Angewandte Werkstoffwissenschaften .....	20
Modul M210 Modellbildung und Simulation technischer Systeme und Komponenten .....	22
Modul M211 Rapid Prototyping .....	24
Modul M212 Ganzheitliche Produktionssysteme II .....	26
Modul M213 Höhere und numerische Mathematik.....	28
Modul M214 Projektarbeit 1.....	30
Modul M215 Projektarbeit 2.....	31
Modul M250 Ausbildereignung .....	32
Modul M251 BWL .....	34
Modul M252 Wissensmanagement .....	37
Modul M299 Master Thesis .....	40

# Modul M201 Mehrkörpersysteme

Kurzbezeichnung (Stundenplan)	CMM
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Matthias Flach
Dozent(en)	Prof. Dr. Matthias Flach
Kategorie (Studiengänge)	Technisches Wahlpflichtfach Master of Engineering
Studiensemester	
Dauer	1 Semester
Vorlesungszyklus	Wintersemester
Vorlesungssprache	Deutsch
Workload	150 h
Lehrveranstaltungen	60 h
Selbststudium	90 h
Credits	5 ECTS
Studienleistung	Praktikum
Prüfungsleistungsnachweis	Klausur (90 min)
Stellenwert der Note für die Endnote	5 / 90 ( 5,56 % )

## Lernziele / Lernergebnis

- Verstehen der kinematischen und kinetischen Grundlagen zur Analyse und Synthese mechanischer und mechatronischer Systeme,
- Verstehen der physikalischen und mathematischen Grundlagen der Simulationswerkzeuge zur sicheren Beurteilung der Simulationsergebnisse,

## Fachliche Kompetenzen

- Begreifen der Arbeits- und Denkweise zur Analyse bewegter mechanischer Systeme,
- Erkennen der Notwendigkeit einer domänenübergreifenden Betrachtungsweise der verwendeten Methoden in der Mechatronik,

## Überfachliche Kompetenzen

- Schulung der Selbstkompetenz (Motivation, Ausdauer, Kreativität, Selbständigkeit) und der Methodenkompetenz (Abstraktion, Denken in Zusammenhängen, entwickeln von Lösungsmethoden) durch Anwenden der erlernten Methoden auf neue Problemstellungen in den Übungen,
- Verbesserung der Selbst-, Sozial und Methodenkompetenz durch Einzel- und Gruppenarbeit im Praktikum.

## Inhalte

### Vorlesung

- Grundlagen der Mehrkörperdynamik (Transformationsmatrizen, absolute Differentiation, kinematische und kinetische Eulergleichung, Lagrange'sche Gleichungen 2. Art, Prinzip von d'Alembert in Lagrange'scher Fassung)
- Lineare und nichtlineare Mehrkörpersysteme
- Modalanalyse, Modaltransformation und hybride Mehrkörpersysteme
- Rotoren und Gyrostaten
- Simulation von Mehrkörpersystemen und mechatronischen Systemen (ADAMS und SIMULINK)

### Praktikum

- Zweimassenschwinger in ADAMS
- Reisezugwagen als hybrides Mehrkörpersystem in ADAMS und ANSYS
- mechatronische Systeme in ADAMS und SIMULINK

#### Lehr-/Lernformen

---

Vorlesung  
vorlesungsbegleitende Übungen  
Praktikum

#### Anerkennbare praxisbezogene Leistungen / Kompetenzen (Dualer Studiengang)

---

keine

#### Verwendete Literatur / Literaturempfehlungen

---

- Heimann, Gerth, Popp: **Mechatronik**, Komponenten, Methoden, Beispiele, Fachbuchverlag Leipzig, 3. Auflage, 2006
- Angermann, Beuschel, Rau, Wohlfahrt: **Matlab-Simulink-Stateflow**, Grundlagen, Toolboxen, Beispiele, Oldenbourg Verlag, 2. Auflage, 2003
- Gasch, R; Knothe, K.: **Strukturdynamik**, Band1: Diskrete Systeme, Springer-Verlag, 1987
- Gasch, R; Knothe, K.: **Strukturdynamik**, Band2: Kontinua, Springer-Verlag, 1987...

# Modul M202 Computational Mechanics

Kurzbezeichnung (Stundenplan)	CM
Modulverantwortlicher	Prof.Dr. Wolf
Dozent(en)	Prof.Dr. Wolf
Kategorie (Studiengänge)	Technisches Wahlpflichtfach Master of Engineering
Studiensemester	
Dauer	1 Semester
Vorlesungszyklus	Wintersemester
Vorlesungssprache	Deutsch
Workload	150 h
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: 3 SWS (31,5 h) Praktikum: 1 SWS (10,5 h)
Selbststudium	108 h
Credits	5 ECTS (Vorlesung: 4 ECTS, Praktikum: 1 ECTS)
Studienleistung	CM-Praktikum
Prüfungsleistungsnachweis	bestandenes CM-Praktikum als Teilnahmevoraussetzung zur Klausur
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	
Stellenwert der Note für die Endnote	5 / 90 ( 5,56 % )

## Lernziele / Lernergebnis

Die Studierenden haben einen Überblick über numerische Methoden der Mechanik und insbesondere ein vertieftes Wissen über die Finite Elemente Methode. Sie kennen die Prinzipien der Übertragung der Gleichungen der linearen Statik und der Dynamik in die FEM und deren computergerechte Aufbereitung. Sie können auch einfachere nichtlineare Aufgaben der Statik lösen.

## Fachliche Kompetenzen

Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse der numerischen Mechanik und kennen die Grenzen und Probleme diesbezüglicher Methoden. Sie haben die Fähigkeit zur Modellerstellung, zu deren Analyse und zur Ergebnis-Darstellung. Sie können gerechnete Ergebnisse interpretieren und beurteilen. Der Umgang mit mindestens einem kommerziellen Berechnungs-Programm ist ihnen vertraut. Sie wissen um die Bedeutung von Plausibilitätskontrollen und um die Notwendigkeit des Vergleichs mit Handrechnungen. Sie verstehen die computergestützten Methoden als Entwicklungs- und Optimierungswerkzeug und sind befähigt, dies in einem industriellen Unternehmen einzusetzen.

## Überfachliche Kompetenzen

Die Studierenden verknüpfen die Technische Mechanik sowie die Thermodynamik mit numerischen Methoden. Sie haben die Fähigkeit, Modelle zu erstellen, sie zu analysieren und die Ergebnisse zu interpretieren. Sie kennen die Bedeutung der numerischen Methoden für den Konstrukteur und können sie in die Konstruktionsarbeit einordnen. Sie wissen Bescheid über das wechselseitige Verhältnis zwischen Berechnung und Versuch im Verlauf der Produktentwicklung und verstehen, dass sie auch auf empirische Daten angewiesen sind, seien es Eingangsdaten für eine Berechnung oder Daten zur Validierung einer Berechnung.

## Inhalte

### Numerische Grundlagen

Stab-Fachwerke

Balkenelemente

Finite Elemente der Elastostatik in zwei und drei Dimensionen

Elastodynamik

Einführung in die Nichtlineare Mechanik

Übungen: analytische Berechnungen zu Themen der Lehrveranstaltung zum selbstständigen Bearbeiten

Praktikum: computergestützte Berechnungen mit einem FEM-Programm

## Lehr-/Lernformen

Vorlesung

vorlesungsbegleitende Übungen

Anerkennbare praxisbezogene Leistungen / Kompetenzen (Dualer Studiengang)

---

keine

Verwendete Literatur / Literaturempfehlungen

---

Gross, Hauger, Schnell, Wriggers: Technische Mechanik 4; Springer

Mang, Hofstetter: Festigkeitslehre; Springer

Rösler: Mechanisches Verhalten der Werkstoffe; Teubner

Klein: FEM; Vieweg

Betten: Finite Elemente für Ingenieure 1, 2; Springer

Bathe: Finite-Elemente-Methoden; Springer

Zienkiewicz, Taylor: The Finite Element Method 1,2; McGraw-Hill

Müller, Groth: FEM für Praktiker Band 1: Grundlagen, expert

Stelzmann, Groth, Müller: FEM für Praktiker Band 2: Strukturodynamik, expert

Vorabversion zur Information

# Modul M203 Computational Fluid Dynamics

Kurzbezeichnung (Stundenplan)	CFD
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Marc Nadler
Dozent(en)	Prof. Dr. Marc Nadler
Kategorie (Studiengänge)	Technisches Wahlpflichtfach Master of Engineering
Studiensemester	
Dauer	1 Semester
Vorlesungszyklus	Wintersemester
Vorlesungssprache	Deutsch
Workload	150 h
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS
Selbststudium	168 h
Credits	5 ECTS (Vorlesung: 3, Praktikum: 2)
Studienleistung	1 Praktika
Prüfungsleistungsnachweis	1 Klausur, 90minütig
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	keine
Stellenwert der Note für die Endnote	5/90 (5,56 %)

## Lernziele / Lernergebnis

Die Studierenden erwerben die Fähigkeiten zur Beschreibung, zur Beurteilung und zur Berechnung von Strömungsvorgängen in komplexen Strömungsgebieten mit Hilfe von Computern und Berechnungssoftware. Die erläuterten Gleichungen werden dabei nicht länger auf 1D oder 2D reduziert, sondern werden allgemein in 3D diskutiert. Inkompressibilität und isotherme Strömungen werden in CFD behandelt. Die Diskretisierungsmethoden sowie verschiedene Verfahren der Gittergenerierung werden vorgestellt, wobei der Schwerpunkt auf der Finiten-Volumen-Methode liegt. Randbedingungen, die für die diskrete Lösung von Differentialgleichungen eingesetzt werden können, werden erläutert und zur Modellbildung anwendungsnaher Beispiele verwendet.

Es wird auf die Möglichkeiten der Auswertung numerischer Berechnungsergebnisse eingegangen. Auf mögliche Fehlerquellen wird hingewiesen und es werden Werkzeuge oder Maßnahmen vorgestellt, die Fehler erkennen, bzw. reduzieren helfen.

Auf Turbulenz und die vielfältigen Möglichkeiten der Turbulenzmodellierung, sowie die damit zusammenhängenden Erfordernisse der Rechengitter, wird Bezug genommen. Kriterien für die Wahl eines geeigneten Turbulenzmodells werden gegeben.

## Fachliche Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, für ein vorliegendes strömungsmechanisches Problem zu analysieren und Ansätze für eine 3D Modellierung zu finden. Hierbei sind die in der Lage unwichtigen Einflüsse von den wesentlichen Effekten zu trennen und deren Einfluss in ausreichendem Umfang im Modell abzubilden. Die Studierenden können mit einem am Markt verfügbaren CFD Berechnungsprogramm arbeiten, wobei der komplette Analyseprozess durchlaufen werden kann: Geometrierstellung, Diskretisierung, Erzeugung der Randbedingungen, Gleichungslösung und Auswertung.

## Überfachliche Kompetenzen

Durch die Abgabe einer Ausarbeitung in Form eines Berichtes lernen die Studierenden die konzentrierte Formulierung eines technischen Sachverhaltes. Die Konzentration auf das Wesentliche, ohne entscheidende Informationen wegzulassen, wird hierbei geschult.

## Inhalte

- Nutzen von numerischen Methoden in der Strömungsmechanik
- Umgang mit Feldgrößen
- Kinematik der Fluide / Elementare Strömungsformen
- Bilanzgleichungen für Masse, Impuls
- Einordnung partieller Differentialgleichungen
- von der Differentialgleichung zur Differenzengleichung
- Netzerzeugung und verschiedene Netzarten, inkl. Vor- und Nachteile
- Diskretisierungsmethoden
- Finite Differenzen
- Finite Elemente



- Finite Volumen
- andere Verfahren
- Randbedingungen
- numerische Lösungsverfahren
- Finite-Volumen-Methode für Diffusionsprobleme
- Finite-Volumen-Methode für Konvektions-Diffusionsprobleme
- Verfahren für Druck-/Geschwindigkeitskopplung
- Turbulenz und Turbulenzmodellierung
- Auswertung numerischer strömungsmechanischer Lösungen
- Fehlerquellen finden und Fehler reduzieren

#### Lehr-/Lernformen

---

Die Lehrveranstaltung wird als seminaristische Vorlesung mit Übungseinheiten gehalten. Parallel zur Vorlesung wird ein Praktikum angeboten, welches jeweils die Bearbeitung von 1-2 Aufgaben beinhaltet. Die Anfertigung eines Berichts je Aufgabe ist zur Anerkennung des Praktikums erforderlich.

#### Verwendete Literatur / Literaturempfehlungen

---

- W. Albring: Angewandte Strömungslehre. Akademie Verlag Berlin, 1990
- J. D. Anderson, Jr.: Computational Fluid Dynamics. McGraw-Hill New York (1995)
- I.N. Bronstein: Taschenbuch der Mathematik. Verlag Harry Deutsch, 1999
- J.-J. Chattot: Computational Aerodynamics and Fluid Dynamics. Springer Heidelberg (2010)
- H. Ferziger, M. Peric: Computational Methods for Fluid Dynamics. 2<sup>nd</sup> ed. Springer Heidelberg (1999)
- V. K. Garg: Applied Computational Fluid Dynamics. Marcel Dekker New York (1998)
- F. P. Incropera, D.P. deWitt: Fundamentals of Heat and Mass Transfer. 4th ed. Wiley New York (1996)
- H. K. Versteeg: An introduction to Computational Fluid Dynamics. 2<sup>nd</sup> ed. Pearson (2007)
- H. D. Wiegardt: Theoretische Strömungslehre. Universitätsverlag Göttingen, 1974

# Modul M 204 Aktoren

Kurzbezeichnung (Stundenplan)	AKT
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Jürgen Grün
Dozent(en)	Prof. Dr. Jürgen Grün
Kategorie (Studiengänge)	Technisches Wahlpflichtfach Master of Engineering
Studiensemester	
Dauer	1 Semester
Vorlesungszyklus	Sommersemester
Vorlesungssprache	Deutsch
Workload	150 h
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: 4 SWS
Selbststudium	102 h
Credits	5 ECTS
Studienleistung	keine
Prüfungsleistungsnachweis	1 Klausur, 90minütig
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	keine
Stellenwert der Note für die Endnote	5/90 (5,56 %)

## Lernziele / Lernergebnis

Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktionsweise einer Vielzahl unterschiedlicher Aktoren und wissen, diese im mechatronischen System einzuordnen. Sie besitzen fundierte Kenntnisse über deren physikalische Eigenschaften und Wirkprinzipien. Auf Basis der wichtigsten Kenngrößen sind die Studierenden in der Lage, einen geeigneten Aktortyp für die jeweilige Arbeitsaufgabe auszuwählen. Neben der sicheren Auswahl von Aktoren besitzen die Studierenden die Fähigkeit, insbesondere elektromagnetische Aktoren zu entwerfen und zu berechnen.

## Fachliche KompetenzenInhalte

Die Studierenden kennen die Wirkprinzipien unterschiedlicher Aktoren und deren wichtigste Kenngrößen. Sie können deren Verhalten beurteilen und sind in der Lage einen passenden Aktor für die jeweilige Arbeitsaufgabe auszuwählen. Neben thermomechanischen, piezoelektrischen und alternativen Aktoren bilden die elektromagnetischen Aktoren einen Schwerpunkt der Vorlesung. Durch zahlreiche Übungen beherrschen die Studierenden die Berechnungsgrundlagen elektromagnetischer Aktoren. Sowohl analytisch als auch mittels geeigneter Programme sind sie in der Lage, elektrostatische und elektrodynamische Berechnungen durchzuführen. Die Studierenden werden darüber hinaus befähigt, selbständig eigene elektromagnetische Aktoren zu entwerfen, um diese der Arbeitsaufgabe optimal anpassen zu können.

## Überfachliche Kompetenzen

Bei der Aktorik handelt es sich um ein sehr interdisziplinäres Fachgebiet, so dass im Rahmen der Vorlesung und des Labors nicht nur Kenntnisse des Maschinenbaus, sondern auch der Elektrotechnik und der Informationstechnik vermittelt werden.

## Inhalte

- Einleitung
  - Aktoren in mechatronischen Systemen
  - Definition
  - Grundstruktur
  - Integration von Aktoren
  - Klassifizierung
  - Beispiele verschiedener Wirkprinzipien
  - Kenngrößen
- Magnetische Grundlagen
  - Grundgesetze und Grundgrößen
  - Maxwell'sche Gleichungen
  - Analogie zwischen elektrischen und magnetischen Größen
  - Kraftwirkungen im magnetischen Feld
  - Magnetische Werkstoffe
  - Methoden zur Überblick und Funktion von Aktoren
  - Auslegung elektromagnetischer und elektrodynamischer Aktoren

Vorstellung neuartiger Aktoren mit multifunktionalen Werkstoffen: Piezoelektrische, magnetostriktive, elektroreologische Aktoren und Memory-Metall-Aktoren  
Beurteilung, Vergleich und Einsatzmöglichkeiten neuartiger Aktoren  
Konstruktive Gestaltung der elektromagnetischen bzw. elektrodynamischen Aktoren zur Optimierung ihrer Eigenschaften: Methoden zur Reduzierung des Wirbelstromeinflusses Methoden der Beeinflussung der Kraft-Weg-Kennlinien  
Aufbau und Wirkungsweise polarisierter Magnetsysteme  
Berechnung magnetischer Kreisdynamik eines elektrohydraulischen Lageregelkreises  
Messung magnetischer Größen

- Elektromagnetische Aktoren
  - Elektromagnete (Reluktanzkraft)
  - Elektrodynamische Linearaktoren (Lorentz-Kraft)
  - Schrittmotoren
- Piezoelektrische Aktoren
  - Piezoelektrischer Effekt
  - Mathematische Beschreibung
  - Betriebsverhalten – Ansteuerung
  - Reale piezoelektrische Aktoren - Bauformen
- Thermomechanische Aktoren
  - Dehnstoffelemente
  - Thermobimetalle
  - Thermische Formgedächtnislegierungen
- Alternative Aktoren
  - Magnetostriktive Aktoren
  - Elektrochemische Aktoren
  - Rheologische Flüssigkeiten
- Labor
  - Projektierungsbeispiele
  - Elektromagnetische Berechnungen mittels der Software Maxwell

#### Lehr-/Lernformen

Vorlesung und Übungen. Im Rahmen des Labors werden Berechnungen am Beispiel ausgeführter Aktoren durchgeführt. Die Simulationsergebnisse werden anschließend durch Versuche verifiziert. Darüber hinaus müssen die Studierenden gruppenweise Aktoren unter Berücksichtigung der vorgegebenen Randbedingungen auslegen. Die Ergebnisse werden anschließend präsentiert.

#### Verwendete Literatur / Literaturempfehlungen

- Janocha, H.: Aktoren, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1992
- Schinköthe, W.: Aktorik in der Feinwerktechnik, Vorlesungsskript IKFF-Stuttgart, Ausgabe 10/2008
- Kallenbach, Eick, Quendt: Elektromagnete, Teubner-Verlag Stuttgart, 1994
- Stöltzing, Kallenbach: Der Gleichstrommagnet, Akademische Verlagsanstalt, Dresden
- Kallenbach: Handbuch elektrische Kleinantriebe, Bögelsack: Gerätetechnische Antriebe, Hanser-Verlag, 2006 München
- John R. Brauer: Magnetic Actuators and Sensors, Wiley Interscience 2006
- Ströhla, T; u.a.: Internetportal Lernmodul Linnemann: Elementare Synthese elektrischer und magnetischer Energieumwandlung, Akademische Verlagsanstalt, Dresden
- Wehrmann: Elektronische Antriebstechnik, Vieweg Verlag, Braunschweig
- Roddeck: Einführung in die Mechatronik, TU Ilmenau Teubner Verlag, Stuttgart
- Wallaschek, J; Ströhla, T; Schiedeck, F und andere.: Mechatronik Akademie Transferseminar „Mechatronische Kleinantriebe“, Heinz Nixdorf Institut, 2007
- Steinmetz: Mechatronik im Automobil, Expert Verlag, Renningen
- Heimann, Gerth, Popp: Mechatronik, Hanser Verlag Fachbuchverlag, Leipzig, 1998
- Schaefer: Magnettechnik, Vogel-Verlag 1969
- Hofsäss, C.: II. Physikalisches Institut, <https://lp.uni-goettingen.de/get/text/768>, Georg-August-Universität Göttingen, 2007
- Boll, R: Weichmagnetische Werkstoffe, Vakuumschmelze Hanau, 1990
- Aldefeld, B.: Felddiffusion in Elektromagneten, Feinwerktechnik und Messtechnik, Hamburg, 1982
- Boll u.a.: Magnettechnik, Jendritza: Technischer Einsatz neuer Aktoren, Expert Verlag, Grafenau, 1980
- Cassing, W., u.a.: Dauermagnete, Expert-Verlag, Renningen, 2005
- Marinescu, M.: Elektrische und magnetische Felder, Springer Verlag, 2009
- Steingroever, Ross: Magnet-Physik, Firmenschrift, Dr. Steingroever GmbH, Köln
- Janocha, H.: Unkonventionelle Aktoren, Oldenburg-Verlag, München 2009

- Gümpel, P.: Formgedächtnis-(FG)-Marknagel zur Knochenverlängerung, Institut für Angewandte Forschung, Förderkennziffer: 1700598, 2000
- Stöckel D., Hornbogen E., Ritter F., Tauzenberger P.: Legierungen mit Formgedächtnis. Industrielle Nutzung des Shape-Memory-Effektes, expert verlag, Ehningen bei Böblingen 1988.

Vorabversion zur Information

# Modul M205 Energiemanagement

Kurzbezeichnung (Stundenplan)	EMNT
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Willi Nieratschker
Dozent(en)	Prof. Dr. Willi Nieratschker
Kategorie (Studiengänge)	Technisches Wahlpflichtfach Master of Engineering
Studiensemester	
Dauer	1 Semester
Vorlesungszyklus	Sommersemester
Vorlesungssprache	Deutsch
Workload	150 h
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: 4 SWS
Selbststudium	108 h
Credits	5 ECTS
Prüfungsleistungsnachweis	Klausur, 90 minütig
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	keine
Stellenwert der Note für die Endnote	5 / 90 ( 5,56 % )

## Lernziele / Lernergebnis

Die Studierenden können auf der Basis ihrer thermodynamischen Grundkenntnisse komplexe Verbesserungsverfahren zur rationellen Energieversorgung und industriellen Energieanwendung anwenden und zu eigenständigen optimierten Lösungen zu energietechnischen, energiewirtschaftlichen und umwelttechnischen Aufgabenstellungen kommen. Dabei werden ausgewählte Aspekte des Energiemanagements wie Energiedienstleistungen/Contracting vertieft sowie die Hemmnisse der Energiewende breit thematisiert. Technische und wirtschaftliche Verbesserungspotentiale werden anhand aktueller Projektbeispiele für zentrale als auch für dezentrale Anwendungsfelder bewertbar gemacht.

## Fachliche Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, den Energiemarkt in Deutschland weitgehend zu durchschauen, die verfügbaren Ressourcen und Reserven fossiler Energieträger sowie der erneuerbaren Energien einschließlich ihrer jeweiligen Versorgungswege und ihrer Preisbildung zu erfassen und kennen die Entwicklung der Energienachfrage in allen Verarbeitungsstufen. Sie können den Beitrag der regenerativen Energieträger zur globalen und lokalen Energieversorgung einschätzen und können daraus umsetzbare Perspektiven zur Energieversorgung ableiten. Sie kennen den Stand der Technik heutiger Groß-Kraftwerke und Blockheizkraftwerke ebenso wie die theoretisch und praktisch erzielbaren Wirkungsgrade von Anlagen regenerativer Energiequellen. Auf der Grundlage von zeitlichen Energie-Bedarfsanalysen können sie die Wirtschaftlichkeit von Anlagenvariationen bewerten. Sie kennen die wichtigsten Anlagenkennzahlen wie Jahresnutzungsgrad, Volllaststundenzahl, Ertrag und Erlös. Sie können den Energiebedarf und die spezifischen Kosten des Energietransports und der Energiespeicherung bestimmen. Sie kennen die Randbedingungen des Klimaschutzes und des Emissionshandels sowie die wichtigsten Verfahren zur Verminderung der Schadstoffemissionen, sowie deren klimatische Auswirkung. Sie können die ordnungspolitische Abwägung zwischen langfristigen Subventionszielen und Aufrechterhaltung der Marktwirtschaft in der Gesetzgebung zur Umsteuerung der Energieversorgung interpretieren und Investitionsentscheidungen im industriellen und privaten Sektor vorbereiten.

## Überfachliche Kompetenzen

Die Studierenden können technische, umweltrelevante und wirtschaftliche Aspekte von Energiewandlungsanlagen und Energiekonzepten zusammenführen und unter Berücksichtigung nationaler und internationaler Rahmenbedingungen bewerten. Durch aktuelle angepasste Projektbeispiele wird die Anwendung wissenschaftlicher technischer und wirtschaftlicher Grundlagen auf komplexe Zusammenhänge trainiert mit dem Ziel die mehrdimensionalen Wirkzusammenhänge zu optimierten Energiekonzepten zu überführen.

## Inhalte

- Energiemarkt Deutschland: Energieformen, Energiequellen, typische Wirkungsgrade und Leistungsdichten wichtiger Energiewandler
- Dargebot fossiler Brennstoffe einschließlich kernphysikalischer Grundlagen
- Dargebot der Einkommensenergiearten Sonnenenergie, Windenergie, Geothermische Energie, Gravitationsenergie, Biomasse und Wasserkraft
- Reserven, Ressourcen und Reichweiten erschöpfbarer Energiearten
- der globale und länderspezifische Energiebedarf, sowie zeitliche Dargebots- und Bedarfsstrukturen
- Technische und wirtschaftliche Grundlagen des Energietransports von Kohle, Mineralöl, Erdgas, elektri-

- scher Energie und Wärme
- Gesetzliche Rahmenbedingungen EEG; relevante Verordnungen
- Preisbildung in der Energiewirtschaft
- Entwicklung der Energienachfrage
- Klimaschutz und Emissionshandel
- Technische und wirtschaftliche Aspekte der Energiespeicherung
- Kraft-Wärme-Kopplung und Kraft-Wärme-Kältekopplung zentral und dezentral
- ausgewählte thermische Energieanlagen und –systeme, Schaltungsvarianten
- Energiedienstleistungen/Contracting von Wärme, Strom, Kälte und Druckluft
- Schadstoffemissionen und Abgasreinigungsverfahren
- Risikoabschätzungen

#### Lehr-/Lernformen

Vorlesung, Übungen, Selbststudium

---

#### Verwendete Literatur / Literaturempfehlungen

- Dittmann, A. Energiewirtschaft Stuttgart (neueste Ausgabe) ISBN 3-519-06361-1
- Zahoransky, A.R. Energietechnik Braunschweig/Wiesbaden (neueste Ausgabe) ISBN 3-528-03925-6
- Heinloth, K. Die Energiefrage Bonn (neueste Ausgabe) ISBN 3-528-13106-3
- Brown, L.R Vital Signs, New York ( jeweils neueste Ausgabe) ISBN 0-393-31893-1
- Winter,C.J. Wasserstoff als Energieträger Berlin (neueste Ausgabe) ISBN 3-540-15865-0
- Heier, Siegfried. Windkraftanlagen Systemauslegung, Netzintegration und Regelung Vieweg Verlag
- Kaltschmitt, M. Hartmann, H. Hofbauer H. Energie aus Biomasse Grundlagen, Techniken undVerfahren Springer Verlag Berlin
- Schiffer Hans-Wilhelm. Jahrbuch Energiemarkt Deutschland
- Hessel, Volker. Energiemanagement ISBN 978-3-89-57832272
- Kals, Johannes. Beriebliches Energiemanagement ISBN 978-3-17-021133-9
- Brennstoff-Wärmekraft (BWK) – jeweils aktuelle Zeitschrift aus dem laufendem Jahr und den Vorjahren
- Energie-Spektrum – jeweils aktuelle Zeitschrift aus dem laufenden Jahr und den Vorjahren

# Modul M206 Fluidenergiemaschinen II

Kurzbezeichnung (Stundenplan)	FLEMII
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Andreas Huster
Dozent(en)	Prof. Dr. Andreas Huster
Kategorie (Studiengänge)	Technisches Wahlpflichtfach Master of Engineering
Studiensemester	
Dauer	1 Semester
Vorlesungszyklus	Sommersemester
Vorlesungssprache	Deutsch
Workload	150 h
Lehrveranstaltungen	Vorlesung und Übung: 4 SWS
Selbststudium	95 h
Credits	150 ECTS
Studienleistung	keine
Prüfungsleistungsnachweis	1 Klausur, 90minütig
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	keine
Stellenwert der Note für die Endnote	5/90 (5,56 %)

## Lernziele / Lernergebnis

Die Studierenden vertiefen die physikalischen und technischen Grundlagen zum Aufbau, zur Funktionsweise und Betrieb von Strömungsmaschinen und von Verbrennungsmotoren. Die lernen Möglichkeiten zur Optimierung von Anlagen kennen. Die Studierenden können komplexe Anforderungen bezüglich der Auslegung und Anwendung von fluidischen Energiewandlern unter Berücksichtigung energetischer, konstruktiver und betriebswirtschaftlicher Randbedingungen bearbeiten und lösen.

## Fachliche Kompetenzen

Die Studierenden können komplexe Anlagen und Maschinen konzipieren, auslegen und dimensionieren. Es sind tiefergehende Kenntnisse bei Turbinen und Verbrennungsmotoren vorhanden, die nicht nur energetische, sondern auch Auslegungen und Berechnungen bezüglich der Emissionen möglich. Die Studierenden können Dampfkraftanlagen optimieren und auch aufgeladene Verbrennungsmotoren - hinsichtlich Teil- und Vollastbetrieb berechnen.

## Überfachliche Kompetenzen

keine

## Inhalte

- Regelung von Strömungsmaschinen
- Dampfeigenschaften
- Auslegung und Optimierungsverfahren von Dampfturbinen und Dampfkraftprozessen
- Gasturbinen und Gasturbinenanlagen
- Verdichtungsstöße
- Mechanische Belastung der Beschaufelung
- Eigenfrequenzen von rotierenden Systemen
- Schaufelverwindung und Dimensionierung von Schaufelgittern
- Verdichter und Verdichteranlagen
- Gemischaufbereitung Verbrennungsmotor
- Motorsteuerung
- Abgase und Abgasnachbehandlung
- Aufladung
- Innovative Abgasnutzung Verbrennungsmotor
- Konstruktive Gestaltung Verbrennungsmotor

## Lehr-/Lernformen

Seminaristische Vorlesung incl. Übungen

## Verwendete Literatur / Literaturempfehlungen

- E. Käppli: Strömungslehre und Strömungsmaschinen; Verlag Deutsch
- W. Fister: Fluidenergiemaschinen I/II; Springer, Berlin
- Basshyssen/Schäfer: Handbuch Verbrennungsmotor; Vieweg
- Handbuch KFZ Technik

- Bauer, H.: Ottomotor-Management; Vieweg
- Traupel, Thermische Turbomaschinen, Springer
- Küttner Kolbenmaschinen, Vieweg+Teubner
- Bosch, Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, Vieweg+Teubner
- Sigloch Strömungsmaschinen, Hanser
- Zahoransky (Hrsg.). Energietechnik Vieweg+Teubner

Vorabversion zur Information



# Modul M207 Fahrzeugdynamik

Kurzbezeichnung (Stundenplan)	FDYN
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Matthias Flach
Dozent(en)	Prof. Dr. Matthias Flach
Kategorie (Studiengänge)	Technisches Wahlpflichtfach Master of Engineering
Studiensemester	
Dauer	1 Semester
Vorlesungszyklus	Sommersemester
Vorlesungssprache	Deutsch
Workload	150 h
Lehrveranstaltungen	60 h
Selbststudium	90 h
Credits	5 ECTS
Studienleistung	keine
Prüfungsleistungsnachweis	Klausur (90 min)
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	
Stellenwert der Note für die Endnote	5 / 90 ( 5,56 % )

## Lernziele / Lernergebnis

- Verstehen der physikalischen Grundlagen der Fahrzeugdynamik,
- Begreifen der Funktion und Wirkungsweise fahrdynamischer Komponenten,

## Fachliche Kompetenzen

- Befähigung zur Analyse fahrdynamischer Problemstellungen,
- Stärkung der Fähigkeit Fragestellungen aus der Fahrdynamik zur Beurteilung mechatronischer Anwendungen selbständig zu erarbeiten und in der Vorlesung erarbeitete Methoden anzuwenden.

## Überfachliche Kompetenzen

## Inhalte

- Modelle für Trag- und Führsysteme: Rollvorgänge bei starren und deformierbaren Rädern, Starrkörperschlupf, Kontaktkräfte zwischen Rad und Fahrbahn,
- Längsdynamik, Vertikaldynamik und Lateraldynamik,
- Fahrzeugmodelle: kinematische und kinetische Grundlagen,
- Beurteilungskriterien: Fahrstabilität, Fahrkomfort, Fahrsicherheit und Lebensdauer der Bauteile,
- Aktive Systeme in der Fahrzeugdynamik

## Lehr-/Lernformen

## Verwendete Literatur / Literaturempfehlungen

- Popp, K.; Schiehlen, W.: **Fahrzeugdynamik**, Teubener, 1993,
- Kortüm, W.; Lugner, P.: **Systemdynamik und Regelung von Fahrzeugen**, Springer-Verlag, 1994,
- Bosch: **Kraftfahrtechnisches Taschenbuch**, Vieweg Verlag, 24. Auflage, 2002,
- Wallentowitz, H.; Mitschke, M: **Dynamik der Kraftfahrzeuge**, Springer, 4. Auflage, 2004

# Modul M208 Innovationsmanagement

Kurzbezeichnung (Stundenplan)	IMG
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Siegfried Schreuder
Dozent(en)	Prof. Dr. Siegfried Schreuder
Kategorie (Studiengänge)	Technisches Wahlpflichtfach Master of Engineering
Studiensemester	
Dauer	1 Semester
Vorlesungszyklus	Wintersemester
Vorlesungssprache	Deutsch
Workload	150 h
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 4 SWS
Selbststudium	120 h
Credits	5 ECTS
Studienleistung	Praktikum
Prüfungsleistungsnachweis	Bewertete Projektarbeit (Innovationsprojekt)
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
Stellenwert der Note für die Endnote	5/90 (5,56%)

## Lernziele / Lernergebnis

Im Rahmen dieses Moduls sollen die Studierenden mit den Grundlagen des allgemeinen und betrieblichen Innovationsmanagements vertraut gemacht werden. Dies beginnt mit einem vertieften Verständnis des Innovationsbegriffes sowie inner- und zwischenbetrieblicher Innovationsprozesse. Ferner sind grundlegende, interdisziplinäre Kenntnisse zum systematischen Management von Produkt-, Prozess- und Systeminnovationen wesentlich sowie angewandte Methoden zur operativen Umsetzung von betrieblichen Innovationsstrategien insbesondere in technischen Bereichen. Die praktische Umsetzung der Vorlesungsinhalte wird mittels eines Unternehmensplanspiels (Praktikums) erprobt.

Die Studierenden lernen die grundsätzlichen Ansätze und Strategien betrieblicher Innovationen kennen und können diese in geeigneter Weise auf eine konkrete betriebliche Ausgangs-/Problemsituation übertragen. Sie kennen entsprechend erprobte Analyse- und Bewertungsmethoden und –verfahren (Wertanalyse, Portfolio, Controlling, etc.) und können diese praktisch anwenden. Ferner sind den Studierenden rechtliche und betriebswirtschaftliche Grundlagen im Kontext von der Innovationsplanung bis zur Markteinführung bekannt. Wesentliche abgeleitete Anforderungen eines modernen Innovationsmanagements an das Kooperations- und Führungsverhalten (auch im Technischen Bereich) werden vermittelt und in Rollenspielen trainiert.

Zahlreiche Lerninhalte stehen den Studierenden in einem eLearning-Portal zur selbstständigen Erschließung bzw. Vertiefung zur Verfügung. So können sie u. a. auch – beispielsweise von zu Hause – Online-Übungen durchführen und ihre Ergebnisse zur Diskussion und Bewertung in das Portal einstellen.

## Fachliche Kompetenzen

Die Studierenden lernen die Unterschiede zwischen einer Erfindung und einer Innovation kennen. Sie verstehen die Notwendigkeit für Unternehmen, erfolgreiche Innovationen zu entwickeln. Hierzu werden den Studierenden geeignete Prozess-Modelle zur systematischen Realisierung von betrieblichen Innovationen vermittelt. Diese werden von den Studierenden in einer Projektarbeit selbstständig angewendet. Die Studierenden erlernen und beherrschen Methoden der Ideengenerierung und –bewertung. Neben geschlossenen unternehmensinternen Innovationsprozessen lernen die Studierenden prinzipielle Möglichkeiten der Öffnung der Innovationsprozesse nach außen kennen und verstehen die Potentiale der Kooperation im Rahmen der Innovationsentwicklung.

## Überfachliche Kompetenzen

Den Studierenden werden Kreativitätstechniken vermittelt und von diesen eingeübt, welche außerhalb des spezifischen Anwendungsbeispiels des Innovationsmanagements im Rahmen der beruflichen Tätigkeit eingesetzt werden können. Darüber hinaus vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse im Bereich des Projektmanagements sowie ihre Team- und Arbeitskompetenzen durch die Durchführung eigenverantwortliche Durchführung des Innovationsprojektes.

## Inhalte

- Innovationen
- Arten und Innovationen
- Merkmale von Innovationen
- Erfolgreiche und nicht erfolgreiche Innovationen
- Beispielhafte Fallstudien von Innovationen

- Geschwindigkeit von Innovationen
- Bedeutung von Innovationen
- Auslöser von Innovationen
- Strategische Ansätze für Innovationen
- Voraussetzungen zur Formulierung einer Innovationsstrategie
- Technologieanalyse
- Bedürfnis- und Marktanalyse
- Wettbewerbsanalyse
- Management von Innovationen
- Innovationsprozesse
- Schutzrechte
- Innovations-Förderungsmaßnahmen

#### Lehr-/Lernformen

---

In der ersten Semesterhälfte werden die theoretischen Grundlagen zum Innovationsmanagement im Rahmen einer Vorlesung vermittelt sowie durch Filmbeispiele aus der Praxis verdeutlicht. Im zweiten Teil des Semesters führen die Studierenden in Gruppen ein fiktives Innovationsgespräch durch. Dies geschieht in Form eines tutoriell begleiteten Praktikums, in dem an einem konkreten Beispielszenario von den Teams in Form eines Planspiels alle charakteristischen Phasen und Aufgaben des Innovationsmanagements zu bewältigen sind. Die tutorielle Begleitung geschieht zum einen in Präsensterminen als auch mittels eines zugrunde liegenden Lern-Management-Systems „virtuell“ (zeitlich teilweise synchron, teilweise asynchron). Die jeweiligen Projekte werden in einem Projektportal dargestellt und die einzelnen Phasen nach vorgegebenem Zeitrahmen bearbeitet. Die Studierenden können weitgehend selbstgesteuert die einzelnen Aufgaben erfüllen. Das Praktikum wird mit einer Abschlusspräsentation für alle Teams beendet.

#### Verwendete Literatur / Literaturempfehlungen

---

- Malik, F.: Führen, Leisten, Leben – Wirksames Management für eine neue Zeit, Stuttgart München, 2005
- Senge, P. M.: Die fünfte Disziplin – Kunst und Praxis der Lernenden Organisation, Stuttgart, 1997
- Bullinger, H. J.: Best Innovator - Erfolgsstrategien von Innovationsführern, FinanzBuch Verlag, 2006, ISBN 3-898-79180-7
- Jaberg, H., Stern, Th.: Erfolgreiches Innovationsmanagement- Erfolgsfaktoren - Grundmuster – Fallbeispiele, Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH, 2005, ISBN 3-409-22355-X

# Modul M209 Angewandte Werkstoffwissenschaften

Kurzbezeichnung (Stundenplan)	AWW
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Robert Pandorf
Dozent(en)	Prof. Dr. Robert Pandorf
Kategorie (Studiengänge)	Technisches Wahlpflichtfach Master of Engineering
Studiensemester	
Dauer	1 Semester
Vorlesungszyklus	Wintersemester
Vorlesungssprache	Deutsch
Workload	150 h
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: 4 SWS
Selbststudium	102 h
Credits	5 ECTS
Studienleistung	keine
Prüfungsleistungsnachweis	1 Klausur, 90minütig
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	keine
Stellenwert der Note für die Endnote	5/90 (5,56%)

## Lernziele / Lernergebnis

Die Studierenden kennen moderne Werkstoffe und deren Auswahlkriterien für verschiedene Spezialbereiche der Ingenieurwissenschaften. Hierzu gehören z.B. Leichtbau, Hochtemperaturwerkstofftechnik und Werkstoffe für Implantate im menschlichen Körper. Je nach Fachgebiet müssen die unterschiedlichsten Randbedingungen und Forderungen beachtet und in die Materialauswahl einbezogen werden.

## Fachliche Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, die werkstofftechnischen Anforderungen unterschiedlicher Fachgebiete (Leichtbau, Hochtemperaturwerkstofftechnik, Werkstoffe der Elektrotechnik) in tragfähige Lösungen umzusetzen. Am Beispiel der Medizintechnik wird die besondere Herausforderung verdeutlicht, eine funktionierende Zusammenarbeit sehr unterschiedlicher Wissensgebiete (hier: Medizin und Maschinenbau) mit unterschiedlichen Fachsprachen herbeizuführen.

Zur Steigerung der Wirkungsgrade von konventionellen Kraftwerken sind immer höhere Temperaturen erforderlich. Die Studierenden kennen die hierfür eingesetzten Werkstoffe und Ziele aktueller Entwicklungen für diese Anwendungen.

## Überfachliche Kompetenzen

Die Vielzahl der im Rahmen dieser Vorlesung behandelten Themengebiete (z.B. Leichtbau, Medizintechnik, Energie- und Umwelttechnik) ermöglicht den Studierenden den Blick über den Tellerrand des eigenen Fachgebietes. Gerade in der Medizintechnik sind neben werkstoffkundlichem Fachwissen auch ethische und juristische Aspekte zu berücksichtigen und erweitern das fachlich-methodisch geprägte Denken auf umfassende Inhalte und Zusammenhänge.

Die Team- und Kommunikationsfähigkeit wird durch Gruppenarbeit wirkungsvoll verbessert.

## Inhalte

- Verbundwerkstoffe
- Leichtbauwerkstoffe
- Pulvermetallurgie
- Biokompatible Werkstoffe
- Funktionswerkstoffe
- Formgedächtnislegierungen
- Mikro- und Nanotechnologie
- Modellbildung und Simulation von Werkstoffverhalten

## Lehr-/Lernformen

Vorlesung mit integrierten Übungen, Laborversuche in Kleingruppen

## Verwendete Literatur / Literaturempfehlungen

- Bargel/Schulze: Werkstoffkunde
- Shackelford: Werkstofftechnologie für Ingenieure, Pearson Studium

- Wintermantel: Medizintechnik mit biokompatiblen Werkstoffen und Verfahren, Springer-Verlag
- Bhushan: Springer Handbook of Nanotechnology, Springer-Verlag
- Gadow: Moderne Werkstoffe, Expert-Verlag
- Weitere Unterlagen, die von dem Dozenten in den Veranstaltungen verteilt werden

Vorabversion zur Information

# Modul M210 Modellbildung und Simulation technischer Systeme und Komponenten

Kurzbezeichnung (Stundenplan)	MUS
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Wolfgang Kröber
Dozent(en)	Prof. Dr. Wolfgang Kröber
Kategorie (Studiengänge)	Technisches Wahlpflichtfach Master of Engineering
Studiensemester	
Dauer	1 Semester
Vorlesungszyklus	Wintersemester
Vorlesungssprache	Deutsch
Workload	150 h
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: 2 SWS, Praktikum: 1 SWS
Selbststudium	100 h
Credits	5 ECTS (Vorlesung: 3 ECTS, Praktikum: 2 ECTS)
Studienleistung	Praktikum
Prüfungsleistungsnachweis	1 Klausur, 90minütig
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	keine
Stellenwert der Note für die Endnote	5/90 (5,56%)

## Lernziele / Lernergebnis

Die Studierenden können Modellbeschreibungen sowohl in analytischer Form als auch aufgrund messtechnischer Untersuchungen aufstellen. Sie kennen verschiedene numerische Möglichkeiten um einen Abgleich zwischen dem Modell und der realen Anlage herbeizuführen. Durch exemplarische und charakteristische Beispiele kennen die Studierenden die messtechnischen Verfahren, die Auswertemöglichkeiten, die mathematische und softwaremäßige Modellerstellung sowie die Optimierungs- und Vergleichsmöglichkeiten zwischen den rechnerischen und messtechnisch ermittelten Ergebnissen.

## Fachliche Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, eigenständig ein Problem zu abstrahieren und formelmäßig darzustellen. Im Anschluss wird eine Lösung in einer Programmierumgebung erarbeitet und mit Messwerten verglichen. Die Schwerpunkte liegen im Bereich der Maschinendynamik, Messtechnik und Regelungstechnik. Zum effizienten Entwurf technischer Systeme werden mathematische Modelle benötigt, die das Betriebsverhalten von realen Maschinen hinreichend genau beschreiben. Diese Modelle müssen auf messtechnischem Wege mit der Realität abgeglichen werden. Im Rahmen des Moduls werden verschiedene Maschinen- und Antriebselemente anschaulich hergeleitet. Dazu gehören sowohl das Aufzeigen der grundlegenden physikalischen Gesetze, als auch das Umsetzen des physikalischen Modells in mathematische Gleichungen (Differentialgleichungen) bzw. in äquivalente Beschreibungen in Form von Blockschaltbildern. An vorhandenen Maschinenanlagen wird das Erlernte praktisch angewendet.

## Überfachliche Kompetenzen

Bedingt durch die fundierten Grundlagen können ebenso Lösungen in anderen Anwendungen wie beispielsweise Thermodynamik, Strömungstechnik oder Energietechnik selbstständig erarbeitet werden.

## Inhalte

- Einführung in MATLAB
- Erläuterungen und Übungen zum Kennenlernen der Benutzeroberfläche
- Komplexe Zahlen
- Elementare Funktionen
- m-Files, Script-Files
- Vektoren und Matrizen
- m-Files, Function-Files
- Kontrollstrukturen
- Zweidimensionale Graphiken
- Datentransfer von und zu Excel
- Matlab-Funktion „fminsearch“
- Erstes Simulationsbeispiel
- Mechanik und Dynamik
- Drei einführende einfache SIMULINK-Beispiele

- Pendel im Schwerfeld der Erde für größere Anfangsauslenkungen
- Schiefer Wurf mit Luftwiderstand
- Springender Ball
- Gebremste Achse
- Hochlauf und Auslauf einer Welle
- Abrutschende Leiter
- Maschinendynamik
- Schwebung am Resonanzpulsator
- Schwingungstilger
- Hochlauf durch Resonanz
- Dreimassenschwinger
- Vibrationswalze
- Vibrationsstampfer
- Vibrationsplatte
- Regelungstechnik
- Zeitkonstanten bei der Temperaturmessung
- Parameteridentifikation an einer Durchflussregelstrecke
- Linearisierung und Tiefpassfilter bei der Durchflussmessung
- Durchflussregelung mit PI-Regler
- Regelstrecke mit PID-Regler
- Schwingungsfähige Regelstrecke mit I-Regler
- Hydraulische Positionsregelung mit P-Regler
- Messwerterfassung und Anwendungen mit LabVIEW
- Kurzeinführung in LabVIEW
- Einführungsbeispiel in LabVIEW
- I/O mit dem USB6008 und einem externen Modul
- Messung der Leuchtstärke
- Messung der Temperatur
- PT2-Regelstrecke und geschlossener Regelkreis

#### Lehr-/Lernformen

---

Die theoretischen Grundlagen zu den Themenfeldern wurden bereits in vorgelagerten Modulen erarbeitet. Hier geht es im Schwerpunkt um die praktische Umsetzung mit verschiedenen Software-Tools. Deshalb findet die gesamte Lehrveranstaltung am Rechner statt. Vorlesung, Praktikum und Übung laufen stets zeitgleich ab. Zu den vorgeführten Beispielen gibt es eine Fülle von Beispielen, deren Lösung selbst erarbeitet werden muss.

#### Verwendete Literatur / Literaturempfehlungen

---

##### **Literatur MATLAB:**

- F. Grupp / MATLAB 7 für Ingenieure / Oldenbourg-Verlag ; ISBN 3-486-27584-4
- Lutz, Wendt / Taschenbuch der Regelungstechnik / Verlag Harri Deutsch; ISBN 3-8171-1749-3  
(für *MATLAB und Simulink*)
- W. Schweizer / MATLAB kompakt / Oldenbourg-Verlag; ISBN 3-486- 57758-1

##### **Literatur SIMULINK:**

- Helmut E. Scherf / Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme/ Oldenbourg-Verlag / ISBN 978-3-486-58277-2

##### **Literatur LABVIEW:**

- Wolfgang Georgi, Ergun Metin / Einführung in LabVIEW / Hanser-Verlag; ISBN 978-3-446-41560-7

# Modul M211 Rapid Prototyping

Kurzbezeichnung (Stundenplan)	RAPID
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schnick
Dozent(en)	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schnick; Prof. Dr.-Ing. Detlev Borstell, Prof. Dr.-Ing. Harold Schreiber
Kategorie (Studiengänge)	Technisches Wahlpflichtfach Master of Engineering
Studiensemester	
Dauer	1 Semester
Vorlesungszyklus	Sommersemester
Vorlesungssprache	Deutsch
Workload	150 h
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS
Selbststudium	90 h
Credits	5 ECTS (Vorlesung: 5 ECTS)
Studienleistung	RapidPrototyping Praktikum
Prüfungsleistungsnachweis	Bewertete Gruppen-Hausarbeit
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	Keine
Stellenwert der Note für die Endnote	5/90 (5,56 %)

---

## Lernziele / Lernergebnis

Ausgehend von einer Zusammenfassung der Wechselwirkungen und Zusammenhängen in der Produktentwicklung wird der Entstehungs- und Findungsprozess verständnisorientiert aufgearbeitet. Hierbei werden die generischen Verfahren und deren Anwendung im industriellen Umfeld im Detail vorgestellt und gegeneinander abgegrenzt. Im Rahmen der Vorlesung werden die Studierenden angeleitet sich in die technologischen Konzepterstellung einzuarbeiten und dabei die erlernten Methoden und Lösungsstrategien in eine rechnerintegrierte Generierung von dreidimensionalen Gestaltungsgeometrien sowie des simultanen Datentransfers zwischen der Schnittstelle Gestaltungssoftware hin zu 3D-Drucker umzusetzen. Die Einheit zielt auf das Simultaneous Engineering zur Verkürzung der Produktentwicklungszyklen. Es werden die Fähigkeiten erworben, Modelle zu entwickeln und diese in den Produktentstehungsprozess zu implementieren, sowie lösungsorientierte Strategien zu erarbeiten, verfahrensspezifische Lösungsvarianten zu bewerten und auszuwählen und anhand ausgedruckter Modelle zu bewerten. Abschließend werden Beschaffungskriterien bis hin zu betriebswirtschaftlichen Aspekten erarbeitet.

## Fachliche Kompetenzen

Im Rahmen der Vorlesungseinheit werden Anforderungen an Produktentwicklungsprozesse und –strategien bis hin zum Simultaneous Engineering thematisiert. Aufbauend aus den in vorangegangenen Modulen (Maschinenelemente / Konstruktionslehre / Datenverarbeitung) werden Informationsvorbereitung und Datentransfer bis hin zur kreativen Produktgestaltung in den Lehrinhalt aufgenommen bzw. anhand praktischer Beispiele vertieft. Es werden die generischen Prozesse anhand einfacher 3D-Drucker erarbeitet und im Anschluss an professionellen RP-Einheiten umgesetzt. Die in Fertigungstechnik erworbenen Kenntnisse werden hinsichtlich generierender Aspekte sowie die Implementierung in Baugruppen diskutiert und die Restriktionen des RP aufgezeigt.

Lerninhalte werden den Studierenden digital zur Verfügung gestellt um zur selbstständigen Erschließung bzw. Vertiefung den Vorlesungsstoff aufzuarbeiten. So können sie auch beispielsweise von zu Hause - Online-Übungen durchführen und ihre Ergebnisse zur Diskussion und Bewertung in das Portal einstellen.

## Überfachliche Kompetenzen

Durch die Vorlesung erwerben sich die Studierenden den Erkenntnisgewinn zur lösungsorientierten Vorgehensweise fachlicher Aufgabenstellungen im Zuge der generischen Produktentwicklung. Zudem wird die Entscheidungsfähigkeit zur Bewertung alternativer Lösungskonzepte erkenntnismäßig aber auch wertemäßig evaluiert mit dem Ziel bei einer erfahrungsmäßigen Umsetzung des Hintergrundes im Sinne einer unternehmerischen Entscheidung agieren zu können.

Im Rahmen des Praktikums sowie der zu erstellenden Hausarbeit werden die Aufgabenstellungen in studentischen Teams diskutiert, Details erarbeiten und zur Gruppenarbeit komplettiert. Vordergründig wird neben dem Wissenstransfer die Kommunikations- und Teamfähigkeit sowie das Selbstengagement gefördert. Das abschließende Präsentieren der erarbeiteten Lösungen fördern die Fähigkeit technische und betriebswirtschaftliche Sachverhalte zu beurteilen und zielorientiert in einen Entscheidungsprozess einzubringen.



## Inhalte

---

Vorlesung zur RapidPrototyping  
(Siehe Lerninhalt)

### Labor

Spezifikation des zur Verfügung stehenden Laborequipent sowie deren Restrktionen  
Datenaufbereitung für Bauteile und Komponenten für den 3D Druck  
Einsatz von RP bei der Umsetzung von Reparaturstrategien  
Erarbeiten von Kriterien für die Herstellung einer konkreten Aufgabenstellung

### Lehr-/Lernformen

---

Interaktive Vorlesung und Labor

### Verwendete Literatur / Literaturempfehlungen

---

- Fastermann: 3D-Druck/ Rapid Prototyping – Zukunftsstrategie kompakt erklärt, Springer Verlag
- Berger: Additive Fertigungsverfahren: Rapid Prototyping, Rapid Tooling, Rapid Manufacturin, Europaverlag
- Gebhardt: Generative Fertigungsverfahren: Additive Manufacturing und 3D Drucken für Prototyping - Tooling – Produktion, Hanser Verlag
- Stern: Rapid Prototyping: Kritische Erfolgsfaktoren in der Industrie, VDM – Verlag Dr. Müller

## Modul M212 Ganzheitliche Produktionssysteme II

Kurzbezeichnung (Stundenplan)	GPS II
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Walter Wincheringer
Dozent(en)	Prof. Dr. Walter Wincheringer
Kategorie (Studiengänge)	Technisches Wahlpflichtfach Master of Engineering
Studiensemester	
Dauer	1 Semester
Vorlesungszyklus	Sommersemester
Vorlesungssprache	Deutsch
Workload	150 h
Lehrveranstaltungen	Vorlesung 4 SWS & Hausarbeit
Selbststudium	90 h
Credits	5 ECTS (Vorlesung/Klausur = 4 ECTS, Hausarbeit = 1 ECTS)
Studienleistung	Hausarbeit (Gruppengröße je nach Teilnehmerzahl)
Prüfungsleistungsnachweis	Klausur, 90minütig
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	keine
Stellenwert der Note für die Endnote	5 / 90 ( 5,56 % )

### Lernziele / Lernergebnis

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul besitzen die Studierenden einen tiefen Einblick in das Themengebiet Produktion und in moderne Methoden der Produktionsorganisation. Die Bedeutung der Organisation von Mensch, Material und Information und deren Auswirkung auf die betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge werden vermittelt. Methoden und Werkzeuge der Wertstromanalyse und die Grundprinzipien des Wertstromdesigns werden gelehrt und an Hand von Beispielen vertieft. Weiterhin werden Aspekte einer vernetzten Wertschöpfungskette, Supply-Chain, erläutert.

Die Grundlagen von ganzheitlichen Produktionssystemen (GPS I) vorausgesetzt, werden die Elemente der Fraktalen Fabrik sowie Umsetzungsbeispiele betrachtet und vermittelt. Die Gestaltung einer „selbststeuernden“ und „lernenden“ Organisation wird erläutert. Die Studierenden sind in der Lage bestehende Produktionsstrukturen und -abläufe zu analysieren und Verbesserungsvorschläge, basierend auf den Erkenntnissen des Lean Managements, zu erarbeiten und zu implementieren.

### Fachliche Kompetenzen

Die Fertigungsorganisation, in Abhängigkeit des Produktionsspektrums, muss stetig an die Marktanforderungen und an das sich wandelnde Produktspektrum angepasst werden.

In der Produktion muss hierbei stets das Optimum bezüglich Qualität, Kosten und Zeit angestrebt werden. Neben der zur Verfügung stehenden Technologie, den vorhandenen Betriebsmitteln steht der Mensch und die Organisation von Information und Materialfluss, insbesondere in komplexen Produktionsprozessen, im Mittelpunkt der Betrachtung. Bewährte Methoden und Werkzeuge werden ebenso vermittelt wie prozessorientiertes Denken. Die Methoden und die Auswirkungen der Gestaltung werden durch Anwendung in einer Modell-Fabrik vertieft. Der Studierende erlangt Kenntnisse über die Zusammenhänge vernetzter Produktionsstrukturen als auch innerhalb der Produktion.

### Überfachliche Kompetenzen

- Kenntnisse über die Zusammenhänge zwischen der Produktionsorganisation und deren Auswirkungen auf Bestände, Bevorratungsebenen und Durchlaufzeiten.
- Betriebswirtschaftliche Zusammenhänge der gesamten Wertschöpfungskette, mit Schwerpunkt Produktion.
- Denken in ganzheitlichen Prozessabläufen bzgl. Material, Information, Entscheidungsfindung und Umsetzung.
- Materialwirtschaftliche-, Supply-Chain-Aspekte in einer vernetzten Produktion.
- Teamarbeit und Präsentationstechnik im Zuge der Hausarbeit und der Umsetzung in der Modell-Fabrik.

## Inhalte

- Grundlage und Zusammenfassung von Ganzheitliche Produktionssystemen (GPS I).
- Vertiefung der Methoden und deren Zusammenhänge von GPS und Lean Management.
- Organisation der Auftragsabwicklung in der Produktion, Gruppen- und Fließfertigung, Beispiele in der Modell-Fabrik mit spezifischen Herausforderungen bzgl. Standardisierung, Kanban, Durchlaufzeit, Pull vs Push, etc..
- Wertstromanalyse, vier Schritte zur vollständigen Erfassung einer Wertschöpfungskette.
- Wertstromdesign, fünf Schritte zur Gestaltung einer optimierten Produktion.
- Die Fraktale Fabrik: Idee, Konzept, Umsetzung in der Praxis, Beispiele.
- Anwendung der erlernten Inhalte in der Modell-Fabrik der Hochschule.
- Manufacturing Execution Systems (MES): Funktionalität, Tracking & Tracing, stücklistenbasierte Bauteil-, Montagefreigabe, Advanced Planning and Scheduling (APS), Prozessanalyse und Produktionsfortschrittsüberwachung (Nutzung eines MES am PC).
- Produktionsinstandhaltung und TPM-Total-Productive-Maintenance: Elemente, Vorteile, Einführung in der betrieblichen Praxis.
- Industrie 4.0: Idee, Grundlagen, Voraussetzungen und Use-Cases in der betrieblichen Praxis.

## Lehr-/Lernformen

Die Lehrveranstaltung wird als seminaristische Vorlesung (PowerPoint, Overheadprojektor, Tafel) mit Übungseinheiten abgehalten. Je nach Teilnehmeranzahl werden die Themen durch Anwendung in der Modell-Fabrik, durch Nutzung von PC-Arbeitsplätzen als auch durch Diskussionen vertieft. Filmbeiträge, Fallbeispiele und Kurzpräsentationen durch die Studierenden (Hausarbeit) ergänzen die Vorlesungen.

## Verwendete Literatur / Literaturempfehlungen

- VDI Richtlinien, u.a. 2498, 2512, 2689, 2870, 3595, 3961, 4400-01, 4490, 4499, 5200
- ISO Normen, u.a. 9.001, 14.001, OHSAS 18.001
- Produktion und Logistik, H.-O. Günther, Springer Verlag, 2010
- Wertstromdesign: Der Weg zur schlanken Fabrik, K. Erlach, 2010
- Die Fraktale Fabrik, H.-J. Warnecke, Springer Verlag, 1992
- Aufbruch zum Fraktalen Unternehmen, Praxisbeispiele für neues Denken und Handeln, H.-J. Warnecke, Springer Verlag, 1995
- Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik, T. Bauernhansl, M. ten Hompel, Springer Verlag, 2014
- Excellent Lean Production - The Way to Business Sustainability. N. G. Roth, C. zur Steege, Verlag Deutsche MTM-Vereinigung e.V., 2014

# Modul M213 Höhere und numerische Mathematik

Kurzbezeichnung (Stundenplan)	HNUMAT
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Thoralf Johansson
Dozent(en)	Prof. Dr. Thoralf Johansson
Kategorie (Studiengänge)	Technisches Wahlpflichtfach Master of Engineering
Studiensemester	
Dauer	1 Semester
Vorlesungszyklus	Wintersemester
Vorlesungssprache	Deutsch
Workload	150 h
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: 4 SWS
Selbststudium	100 h
Credits	5 ECTS
Studienleistung	keine
Prüfungsleistungsnachweis	1 Klausur, 120 Minuten
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	keine
Stellenwert der Note für die Endnote	5/90 (5,56%)

## Lernziele / Lernergebnis

Aufbauend auf den Kenntnissen der Vektoralgebra und der Analysis beherrschen die Studierenden die grundlegenden Begriffe und Problemstellungen der Vektoranalysis. Sie lernen Kurven und Flächen geeignet zu parametrisieren und sind in der Lage, Kurvenintegrale, Fluss- und Oberflächenintegrale zu berechnen. Ihnen sind die wichtigsten Integralsätze der Vektoranalysis vertraut und sie sind in der Lage, diese anzuwenden. Die Studierenden verstehen Differentialoperatoren und deren physikalische Bedeutung. Der Wechsel in vorteilhafte nichtkartesische Koordinatensysteme kann in Berechnungen vollzogen werden.

Es wird ein Überblick über die Anwendung der Tensoralgebra auch für nichtkartesische Koordinatensysteme in Wissenschaft und Technik gegeben.

Die Studierenden lernen fundamentale numerische Algorithmen für wichtige mathematische Operationen (Differenzieren, Integrieren, Interpolation) anzuwenden. Sie sind in der Lage, wichtige numerische Methoden zur Lösung nichtlinearer Gleichungen, Differentialgleichungen und Gleichungssysteme anzuwenden. Sie werden befähigt, die wesentlichen Algorithmen, die in moderner wissenschaftlich-technischer Software zur Anwendung kommen, nachzuvollziehen. Die numerischen Algorithmen werden in praktischen Übungen mit geeigneter numerischer Software angewendet.

## Fachliche Kompetenzen

Die Studierenden vertiefen und erweitern ihre mathematischen Kenntnisse. Sie können mathematische Probleme des behandelten Themenkreises selbständig lösen. Sie beherrschen die erlernten Methoden der Vektoranalysis und Tensoralgebra, die z.B. zur Lösung von Problemstellungen der Kontinuumsmechanik und der Strömungsmechanik eingesetzt werden können.

In der Praxis treten sehr häufig Probleme auf, für die keine analytisch geschlossenen Lösungen existieren. Die erlernten grundlegenden numerischen Methoden können zum näherungsweisen Lösen solcher Problemstellungen angewendet werden.

## Überfachliche Kompetenzen

Das Erlernen der vermittelten mathematischen und numerischen Methoden ist für viele Disziplinen des Ingenieurwesens von fundamentaler Bedeutung. Der Umgang mit mathematischen Modellen schärft das analytische Denkvermögen und hilft, wissenschaftlich-technische Probleme schneller und zielgerichteter anzugehen und zu lösen. Oft ermöglicht erst die Anwendung mathematischer Werkzeuge und Methoden, komplexe Systeme zu analysieren, zu bewerten, zu priorisieren und Problemlösungen zu erarbeiten.

## Inhalte

- Ebene und räumliche Kurven, Differentialgeometrie, Parametrisierung von Kurven und Oberflächen
- Vektorfelder, Potentiale und Kurvenintegrale, Flächen und Oberflächenintegrale
- Ebene und räumliche Vektorfelder und Kurvenintegrale
- Arbeitsintegrale und Flussintegrale
- Wegunabhängigkeit von Kurvenintegralen, Gradientenfeldern, Potentialfunktionen
- Differentialoperatoren: Divergenz, Gradient und Rotation
- Integralsätze: Green, Stokes, Gauß
- Anwendung der Integralsätze zur physikalischen Interpretation von partiellen DGL
- Nichtkartesische Koordinatensysteme, Zylinder- und Kugelkoordinaten, Funktionaldeterminante

- Tensoralgebra: Rechnen mit indizierten Größen
- Transformationsverhalten von Tensoren
- Genauigkeit von numerischen Berechnungen
- Iterationsverfahren zur Lösung nichtlinearer Gleichungen
- Fixpunktverfahren, Newton'sches Näherungsverfahren, Anwendungen
- Lineare Gleichungssysteme / Gauß'scher Algorithmus
- Konditionsmaß nach Hadamard, Pivotisierung
- Regression, Fehlerquadratmethode von Gauß
- Approximation periodischer Funktionen, Fourierreihenentwicklung
- Numerische Integration: Rechteckregel, Sehnentrapezregel, Simpson'sche Regel
- Numerische Differentiation
- Numerische Lösung von Differentialgleichungen / Differenzenverfahren

#### Lehr-/Lernformen

---

Die wesentlichen Inhalte des Moduls werden in Vorlesungen vermittelt. Neben der Wissens- und Methodenvermittlung werden in den Lehrveranstaltungen Anwendungsbeispiele behandelt. Vorlesungsbegleitend werden den Studierenden Übungsaufgaben zum Training und zur Anwendung des vermittelten Vorlesungsstoffes angeboten.

#### Verwendete Literatur / Literaturempfehlungen

---

- PAPULA : Mathematik für Ingenieure , Bde 1, 2 u. 3 , Übungen zur Mathematik für Ingenieure
- BRONSTEIN / SEMENDJAJEW : Taschenbuch der Mathematik
- Teubner-Taschenbuch der Mathematik, Teubner-Verlag, Hrsg. E. Zeidler
- G. Engeln-Müllges/F. Reutter: Numerische Mathematik für Ingenieure, BI-Verlag
- Friedrich Weller: Numerische Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg-Verlag
- Wolfgang Preuß, Günter Wenisch: Lehr- und Übungsbuch, Numerische Mathematik, FBV Leipzig

# Modul M214 Projektarbeit 1

Kurzbezeichnung (Stundenplan)	
Modulverantwortlicher	Fachrichtungsleiter
Dozent(en)	Fachrichtungsleiter
Kategorie (Studiengänge)	Technisches Wahlpflichtfach Master of Engineering
Studiensemester	
Dauer	1 Semester
Vorlesungszyklus	Wintersemester/Sommersemester
Vorlesungssprache	
Workload	150 h
Lehrveranstaltungen	Hausarbeit
Selbststudium	140 h
Credits	5 ECTS
Studienleistung	keine
Prüfungsleistungsnachweis	Schriftliche Ausarbeitung
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	keine
Stellenwert der Note für die Endnote	5/90 (5,56 %)

## Lernziele / Lernergebnis

---

Selbständige Bearbeitung eines ingenieurwissenschaftlichen Themas in Industrie oder Hochschule.

- Projektorientiertes selbständiges Arbeiten
- Dokumentationserstellung
- Projekt- und Vortragsgestaltung

## Fachliche Kompetenzen

---

Erlangung interdisziplinärer Kompetenz in einem technischen Fach

## Überfachliche Kompetenzen

---

- Abhängig vom gewählten Thema

## Inhalte

---

Abhängig vom gewählten Thema

## Lehr-/Lernformen

---

Hausarbeit

## Verwendete Literatur / Literaturempfehlungen

---

- Abhängig vom gewählten Thema

## Modul M215 Projektarbeit 2

Kurzbezeichnung (Stundenplan)	
Modulverantwortlicher	Fachrichtungsleiter
Dozent(en)	Fachrichtungsleiter
Kategorie (Studiengänge)	Technisches Wahlpflichtfach Master of Engineering
Studiensemester	
Dauer	1 Semester
Vorlesungszyklus	Wintersemester/Sommersemester
Vorlesungssprache	
Workload	150 h
Lehrveranstaltungen	Hausarbeit
Selbststudium	140 h
Credits	5 ECTS
Studienleistung	keine
Prüfungsleistungsnachweis	Schriftliche Ausarbeitung
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	keine
Stellenwert der Note für die Endnote	5/90 (5,56 %)

### Lernziele / Lernergebnis

---

Selbständige Bearbeitung eines ingenieurwissenschaftlichen Themas in Industrie oder Hochschule.

- Projektorientiertes selbständiges Arbeiten
- Dokumentationserstellung
- Projekt- und Vortragsgestaltung

### Fachliche Kompetenzen

---

Erlangung interdisziplinärer Kompetenz in einem technischen Fach

### Überfachliche Kompetenzen

---

- Abhängig vom gewählten Thema

### Inhalte

---

Abhängig vom gewählten Thema

### Lehr-/Lernformen

---

Hausarbeit

### Verwendete Literatur / Literaturempfehlungen

---

- Abhängig vom gewählten Thema

## Modul M250 Ausbildereignung

Kurzbezeichnung (Stundenplan)	ABE
Modulverantwortlicher	Reinhard Hermann
Dozent(en)	Reinhard Hermann
Kategorie (Studiengänge)	Nicht- Technisches Wahlpflichtfach Master of Engineering
Studiensemester	
Dauer	1 Semester
Vorlesungszyklus	Sommersemester
Vorlesungssprache	Deutsch
Workload	150
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: 3 SWS
Selbststudium	100 h
Credits	5 ECTS
Studienleistung	keine
Prüfungsleistungsnachweis	Prüfung vor der IHK, schriftlich 180 Minuten, Praktisch 60 Min
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	Nachweis Betriebswirtschaftlicher Kenntnisse und/oder eine zuvor abgeschlossene Berufsausbildung
Stellenwert der Note für die Endnote	5 / 90 ( 5,56% )

### Lernziele / Lernergebnis

Die Studierenden erwerben durch den Besuch der Vorlesung und der sich daran anschließenden Prüfung vor der IHK die berufs- und arbeitspädagogischen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten gemäß Ausbildereignungsverordnung vom 21.01.2009 sowie Berufsbildungsgesetz § 30 Abs. 1.

Dadurch können die Studierenden die duale Ausbildung aber auch die „betriebspezifische Ausbildung“ von Fachkräften bei Neueinstellungen oder Versetzungen aufgrund von pädagogischen und methodisch-didaktischen Erkenntnissen systematisch planen und organisieren sowie selbst durchführen bzw. die Durchführung durch beauftragte Beschäftigte in späteren Beschäftigungsbetrieben überwachen.

Durch die erworbenen Kenntnisse sind Sie in der Lage die Grundlagen der beruflichen Handlungsfähigkeit durch die Entwicklung von Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Sozialkompetenz und Personaler- bzw. Individualkompetenz bei jungen Auszubildenden im dualen Bildungssystem aber auch bei anderen Fachkräften zu entwickeln.

### Fachliche Kompetenzen

Die Studierenden vertiefen die im Rahmen einer ggf. vor dem Studium abgeschlossenen Ausbildung erworbenen Kenntnisse im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde sowie den betrieblichen Teilen des Ausbildungsberufsbildes:

- Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht
- Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit

Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse im Arbeitsrecht und der Personalentwicklungsplanung und sind in der Lage, Fragen und Problemfälle in der betrieblichen Ausbildung zu bearbeiten.

### Überfachliche Kompetenzen

Die Durchführung der Ausbildung bzw. die Tätigkeit als Ausbildungsbeauftragter ist eine erste Bewährungsmöglichkeit für die Ausübung von Führungsaufgaben. Hier können die erworbenen Kenntnisse aus dem Arbeitsrecht und der Personalwirtschaft im Führungsalltag erprobt und Erfahrung für erweiterte Führungsaufgaben gesammelt werden.



## Inhalte

---

- Ausbildungsvoraussetzungen (duale Ausbildung) prüfen und Ausbildung planen
  - Rechtliche Rahmenbedingungen berücksichtigen
  - Ausbildungsberufe auswählen
  - Betriebliche Eignung prüfen
  - Aufgaben mit den Mitwirkenden an der betrieblichen Ausbildung abstimmen
- Ausbildung vorbereiten und bei der Einstellung von Auszubildenden (duale Ausbildung) mitwirken
  - Betriebliche Ausbildungspläne erstellen
  - Mitwirkungs- und Mitbestimmungsrechte des Betriebsrates berücksichtigen
  - Kooperationspartner einbinden
  - Auswahlverfahren anwenden
  - Ausbildungsvertrag vorbereiten und die Eintragung bei der zuständigen Stelle beantragen
  - Berufsausbildung im Ausland bei der Tochter-/Beteiligungsgesellschaften bzw. Kunden/Lieferanten prüfen
- Ausbildung durchführen
  - Lernförderliche Bedingungen schaffen
  - Probezeit organisieren, gestalten und bewerten
  - Ausbildungsmethoden und –medien auswählen und einsetzen
  - Präsentationstechniken im Rahmen der Einführung neuer Azubi in den Themenbereichen Sicherheit und Gesundheitsschutz sowie Umweltschutz praktisch anwenden
  - Moderationstechnik im Rahmen der Ausbildung anwenden
  - Konzipieren und Durchführen einer Präsentation – insbesondere im Rahmen der Einführung neuer Azubi sowie bei Belehrungen zur Arbeitssicherheit, Qualitätswesen sowie zum Umweltschutz
  - Beurteilungssysteme im Rahmen der Ausbildung entwickeln und anwenden
- Ausbildung abschließen
  - Prüfungsvorbereitung gestalten und den erfolgreichen Abschluss unterstützen
  - Zur Prüfung anmelden
  - Ausbildungszeugnis erstellen
  - Betriebliche und berufliche Entwicklungsmöglichkeiten aufzeigen

## Lehr-/Lernformen

---

Die wesentlichen Inhalte des Moduls werden durch die Teilnehmer im Selbststudium anhand der Literatur:

- Handlungsfeld Ausbildung, Arbeitsmappe zur Vorbereitung auf die Ausbilder-Eignungsprüfung Feldhaus Verlag jeweils aktuellste Auflage – derzeit 7. Auflage 2014
- Mentzel, Personalentwicklung 4. Auflage 2012 S. 36 – 57, 59 – 82, 171 – 223
- PETRA Projekt- und transferorientierte Ausbildung S. 16 – 56

erarbeitet.

In den Vorlesungen und begleitenden Übungen, Fallbeispielen und Besprechung der in Eigenregie bearbeiteten Prüfungsfragen erfolgt der Lerntransfer.

Vorlesungsbegleitend und begleitend zum Selbststudium werden den Studierenden „IHK-typische Prüfungsfragen“ zum Training und zur Anwendung des selbst erarbeiteten sowie vermittelten Vorlesungsstoffes angeboten.

## Anerkennbare praxisbezogene Leistungen / Kompetenzen (Dualer Studiengang)

---

keine

## Verwendete Literatur / Literaturempfehlungen

---

- Arbeitsgesetze, Beck-Texte im dtv, 85. Aufl. 2014
- Mentzel, Wolfgang: Personalentwicklung, dtv, München, 4. Auflage 2012
- Hurlebaus, Dr., Horst-Dieter (Hrsg): Rechtsberater Berufsbildung, DIHK e.V., Berlin, 24. Aufl. 2011
- Eiling, Andrea, Schlotthauer, Hans: Handlungsfeld Ausbildung, Arbeitsmappe zur Vorbereitung auf die Ausbilder-Eignungsprüfung, Feldhaus, Hamburg, 7. Aufl. 2014
- Klein, Ulrich (Hrsg.): PETRA Projekt- und transferorientierte Ausbildung, Siemens AG, München, 2. Aufl. 1990
- Ausbildungsordnungen: Industriemechaniker, Maschinen- und Anlagenbediener, Mechatroniker sowie diejenigen, in denen die Studierenden eine Ausbildung absolviert haben

# Modul M251 Wirtschaftswissenschaften

Kurzbezeichnung (Stundenplan)	WiWi
Modulverantwortlicher	Reinhard Hermann
Dozent(en)	Reinhard Hermann
Kategorie (Studiengänge)	Nicht-Technisches Wahlpflichtfach (Master)
Studiensemester	
Dauer	
Vorlesungszyklus	Wintersemester
Vorlesungssprache	Deutsch
Workload	150 h
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: 4 SWS
Selbststudium	90 h
Credits	5 ECTS
Studienleistung	Bearbeiten von Fallbeispielen in Gruppen sowie deren Präsentation an den Präsenztagen
Prüfungsleistungsnachweis	Klausur 90 Minuten
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	
Stellenwert der Note für die Endnote	5/90 (5,56 %)

## Lernziele / Lernergebnis

Die Studierenden vertiefen betriebswirtschaftliche und personalwirtschaftliche Kenntnisse. Insbesondere sollen die Studierenden ein breiteres Wissen in Arbeits- und Betriebsverfassungsrecht sowie des Personalmanagements und der Personalführung erlangen und das Erlernte in der Praxis anwenden können. Einzelne, ausgewählte Inhalte werden von den Studierenden in Übungen eigenständig vertieft.

## Fachliche Kompetenzen

Die Studierenden kennen die Systematik des Arbeitsrechts und können die wesentlichen arbeitsrechtlichen Gesetze wie z.B. Arbeitsschutz- und Arbeitszeitgesetz, Teilzeit- und Befristungsgesetz, Kündigungsschutzgesetz im Arbeitsalltag anwenden.

Sie berücksichtigen die Beteiligungsrechte des Betriebsrates bei unternehmerischen Entscheidungen und kennen ihre Verantwortung als Vorgesetzter im Gesamtgebiet der Personalplanung, um kooperativ und koordiniert mit dem betrieblichen Personalwesen und dem Betriebsrat zusammen zu arbeiten.

Die Studierenden erlangen die grundlegenden Kenntnisse zur Mitarbeiterführung, um sich bei der Übernahme von Führungsaufgaben besser bewähren zu können. Sie werden in die Lage versetzt Beurteilungen und Mitarbeitergespräche systematisch vorzubereiten und durchzuführen.

## Überfachliche Kompetenzen

## Inhalte

- I     Arbeitsrecht
  - Grundbegriffe des Arbeitsrechts - Aufbau des Rechtssystems
    - Arbeitgeber-/Arbeitnehmerbegriff
    - Rechtshierarchie
  - Gestaltung von Arbeitsverträgen
    - Vollzeit/Teilzeit – unbefristet/befristet
    - Rechte und Pflichten für Arbeitgeber-/Arbeitnehmer aus dem Arbeitsvertrag

- Beendigung von Arbeitsverhältnissen
    - Kündigungsarten
    - Kündigungsgründe
    - Beachtung des Kündigungsschutzgesetzes
  - Tarifvertragsrecht
  - Betriebsverfassungsgesetz – Beteiligungsrechte des Betriebsrates
  - Berufsbildungsrecht - Jugendarbeitsschutzgesetz
  - Sozialer Arbeitsschutz
    - Arbeitsschutz -und Arbeitssicherheitsgesetz
    - Arbeitszeitgesetz
    - Mutterschutz- sowie Bundeselternzeit- und Elternzeitgesetz
- II Personalwirtschaft
- Personalplanung und deren Teilbereiche
    - Instrumente der Personalplanung
    - individuelle und kollektive Personalplanung - quantitative und qualitative Personalplanung
    - Ermittlung des Bruttopersonalbedarfs – Personalbestands - Nettopersonalbedarfs
  - Personalbeschaffung und –auswahl
    - Wege der internen und externen Personalbeschaffung
    - Systematische Bewerber-Vorauswahl
    - Verfahren zur Endauswahl von Bewerbern  
Schwerpunkt: Assessment Center – Arbeitsprobe/Probearbeit – Einstellungsinterview
    - Gestaltung des Arbeitsvertrages
    - Einführung und Einarbeitung neuer Mitarbeiter
  - Personaleinsatzplanung
  - Personalkostenplanung
  - Personalentwicklungsplanung
    - Ziele der Personalentwicklung aus Mitarbeiter- und Unternehmenssicht
    - Systematik der Bildungsbedarfsermittlung
    - Festlegen des Personalentwicklungsbudgets
    - Umsetzung der Personalentwicklungsmaßnahmen
  - Personalabbauplanung
    - indirekte Personalabbaumaßnahmen
    - direkte Personalabbaumaßnahmen – betriebsbedingte Kündigungen – Massenentlassungen -  
Interessenausgleich und Sozialplan – Sozialauswahl – Transfermaßnahmen – Outplacement
- III Grundlagen der Mitarbeiterführung
- Regelkreis des Führungsprozesses
  - Führen mit Zielen
  - Einflussfaktoren auf die Mitarbeiterführung – Vorgesetzten und Mitarbeiterverhalten
  - Beurteilung und Mitarbeitergespräch als zentrale Führungsmittel

#### Lehr-/Lernformen

---

Neben den Vorlesungen werden bestimmte Themenbereiche in Gruppen erarbeitet und die Arbeitsergebnisse in den Vorlesungen präsentiert und diskutiert.

In den Vorlesungen und begleitenden Übungen, Fallbeispielen und Besprechung der in Eigenregie bearbeiteten Prüfungsfragen erfolgt der Lerntransfer.

## Verwendete Literatur / Literaturempfehlungen

---

- Arbeitsgesetze, Beck-Texte im dtv, 86. Aufl. 2015 (bzw. jeweils aktuellste Auflage)
- Arbeitsgemeinschaft M+E MITTE – Die Verbände der Metall- und Elektroindustrie der Mittelgruppe (Hrsg.): Leistungsbeurteilung gem. § 8 ERA – Leitfaden für Führungskräfte, 2009
- Ausbildungsordnungen: Industriemechaniker, Maschinen- und Anlagenbediener, Mechatroniker
- Mentzel, Wolfgang, Grotzfeld Svenja, Dürr Christine: Mitarbeitergespräche, Haufe, München, 7. Auflage 2010
- Mentzel, Wolfgang: Personalentwicklung, dtv, München, 4. Auflage 2012
- Olfert, Klaus (Hrsg.): Personalwirtschaft, Kiehl Verlag, Herne, 16. Auflage 2015

Vorabversion zur Information

## Modul M252 Wissensmanagement

Modulnummer	M157
Modulbezeichnung	Wissensmanagement
Kurzbezeichnung (Stundenplan)	WM
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Siegfried Schreuder
Dozent(en)	Prof. Dr. Siegfried Schreuder, Dozenten aus der Industrie
Kategorie (Studiengänge)	Nicht- Technisches Wahlpflichtfach Master of Engineering
Studiensemester	
Dauer	1 Semester
Vorlesungszyklus	Wintersemester
Vorlesungssprache	Deutsch
Workload	150 h
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: 2 SWS (30 h), Praktikum: 3 SWS (45 h)
Selbststudium	75 h
Credits	5 ECTS
Studienleistung	WM-Praktikum (2 ECTS)
Prüfungsleistungsnachweis	Bewertete WM-Hausarbeit (3 ECTS)
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	
Stellenwert der Note für die Endnote	5 / 90 ( 5,56 % )

### Lernziele / Lernergebnis

Dem Thema „Wissen“ kommt heute sowohl im unternehmensbezogenen als auch im gesellschaftlichen Kontext eine wachsende Bedeutung zu. „Wissensgesellschaft“, „Wissensarbeit“, „Wissensorganisation“, und „Wissensmanagement“ beschreiben dabei auf unterschiedlichen Ebenen Wandlungsprozesse, die durch eine zunehmende Relevanz der Ressource Wissen charakterisiert sind. Dabei sind sowohl effizientere Formen der Repräsentation, Vernetzung und Neukombination vorhandener Wissensbestände notwendig - wie etwa dem Know How von Fachexperten oder ausscheidenden, erfahrenen Mitarbeitern - als auch einfache und wirksame Methoden zur rechtzeitigen Erschließung und Nutzung von neuem Wissen. Die Frage nach geeigneten Konzepten und Tools zur Transformation von Wissen in Nutzen entlang der Wertschöpfungskette ist zu einem bedeutsamen Faktor wirtschaftlichen Erfolgs auch und gerade für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) geworden. Die meisten Betriebe müssen auf relevantes Wissen sowohl innerhalb des eigenen Unternehmens als auch von außen schnell zugreifen sowie dieses Wissen auch mittel- und langfristige nutzen können. Ein sinnvoller, gezielter Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnologien kann dabei heute eine weitreichende technische Basis liefern. Die Integration von Web 2.0 Technologien in vorhandene IT-Landschaften und Organisationen erweist sich mehr und mehr als ein effizienter Gestaltungsansatz. Neben den informationstechnischen Grundlagen ist es jedoch unabdingbar, auch entsprechende organisatorische und qualifikatorische Voraussetzungen im Unternehmen zu schaffen, um wirklichen Nutzen aus einem bewussteren, systematischen Umgang mit der Ressource Wissen im Unternehmen zu realisieren.

Im Rahmen dieses als Ringvorlesung angelegten Wahlpflichtmoduls sollen die Studierenden zum einen mit den theoretischen Grundlagen des Managements von Wissen vertraut gemacht werden. Dies beginnt mit einem vertieften Verständnis des Wissensbegriffs und der charakteristischen Elemente des Wissensmanagements (Wissensziele, -identifikation, -erwerb, -entwicklung, -verteilung, -nutzung, -bewahrung und -bewertung) sowie deren theoretischen und praktischen Wechselwirkungen. Zum anderen lernen die Studierenden die praktische Relevanz des Wissensmanagements für KMU kennen. Am Ende der Vorlesungsreihe sollten Sie dazu in der Lage sein, selbst strategieorientierte (Top Down) und operative (Bottom Up) Gestaltungsansätze für charakteristische Unternehmenssituationen entwickeln zu können.

Darüber hinaus lernen die Studierenden Methoden und aktuelle Informations- und Kommunikationstechnologien kennen, die sich für typische Anwendungsmöglichkeiten des Wissensmanagements als besonders geeignet erwiesen haben. Im Rahmen des Wissensmanagement-Praktikums werden Sie in die Lage versetzt, diese eigenständig anzuwenden.

Durch die Beiträge der Gastdozenten erhalten die Studierenden einen vertieften Einblick in die betriebliche Realität der Identifizierung von konkreten Gestaltungspotenzialen, Konzeptions-, Entwicklungs-, Einführungs- und Verstetigungsprozessen in Unternehmen und anderen Organisationen.

### Fachliche Kompetenzen

Die Studierenden lernen die grundsätzlichen Ansätze und Strategien des Wissensmanagements in Unternehmen kennen und können diese in geeigneter Weise auf eine konkrete betriebliche Ausgangs-/Problemsituationen übertragen. Sie kennen entsprechend erprobte Analyse- und Entwicklungsmethoden und können diese praktisch anwenden. Ferner sind den Studierenden geeignete und in der betrieblichen Praxis erprobte informations- und kommunikationstechnische Werkzeuge im Kontext des Wissensmanagements (wie Portale, Wikis, Blogs, etc.) bekannt.

Die Studierenden erarbeiten in betreuten Gruppen entsprechende konkrete (Teil-)Lösungen.

Sie sind letztlich in der Lage, beispielsweise in einem mittelständischen Unternehmen wirksam an Projekten zur Einführung oder Weiterentwicklung ausgewählter Wissensmanagement-Konzepte teilnehmen zu können.

### Überfachliche Kompetenzen

---

Insbesondere durch die im der durchzuführenden, weitgehend selbstorganisierten Projektarbeit werden Fähigkeiten der Studierenden gefördert

- im Team erfolgreich zu arbeiten,
- wirkungsvoll miteinander und mit anderen zu kommunizieren,
- sich auf andere im Gespräch einzustellen und auch das
- Selbstmanagement.

Projekte im Kontext des Wissensmanagements können grundsätzlich als komplexe Problemlösesituationen betrachtet werden können. Die theoretische Auseinandersetzung mit einem systematischen Vorgehen und die anschließende praktische Anwendung steigern insofern auch

- allgemeine Fähigkeiten und Strategien zur Problemlösung
- systematisches, methodisches Vorgehen,
- Planungsverhalten,
- ganzheitliches Denken,
- Sachlichkeit und Gewissenhaftigkeit.

### Inhalte

---

- Definitionen und begriffliche Abgrenzungen
- Zusammenhang zwischen Daten, Informationen, Wissen, Kompetenz und Wettbewerbsfähigkeit
- Klassifizierung von Wissensinhalten
- Wissensbasis von Organisationen/Unternehmen
- Grundlagen des Managements von Wissen
- Charakteristische Problemstellungen in Unternehmen
- Relevanz des Wissensmanagements für KMU
- Bewahrung unternehmensinternen Wissens
- Bereitstellung und Erwerb von Wissen im Kontext der Arbeit
- Moderne informations- und kommunikationstechnische Werkzeuge (Portale, Wikis, Blogs, Social Media, ...) für konkrete Aufgabenstellungen des Wissensmanagements
- Methoden zur Wissensidentifizierung (Wissensbilanz, Erfassung und Analyse von unternehmenskritischem Wissen ausscheidender Mitarbeiter und/oder Schlüsselpositionen)
- Methoden zum Wissensdesign
- Erprobte Vorgehensweisen zu Initialisierung, Konzeptionierung, Planung und Durchführung von betrieblichen Wissensmanagementprojekten
- Beispielhafte Wissensmanagementprojekte aus Unternehmen der Region (Ausgangssituation, Zielsetzungen, Vorgehensweise, Ergebnisse, Erfahrungen)

### Lehr-/Lernformen

---

Das Modul hat den Charakter einer theoriegeleiteten Ringvorlesung mit begleitenden praxisorientierten Übungen.

Die Ringvorlesung ist eine Vorlesungsreihe, bei der sich mehrere Dozenten aus verschiedenen Fachbereichen oder Unternehmen zu einem bestimmten Thema äußern. So kann auch eine Vielfalt von (praxisorientierten) Sichtweisen über ein und dasselbe Themengebiet geboten werden. Auch ist dies eine Möglichkeit, Referenten zu hören, die außerhalb des eigenen Fachgebietes angesiedelt sind. Im Rahmen dieses Moduls sollen so neben theoretischen Grundlagen insbesondere durch Referenten aus der betrieblichen Praxis anhand von aktuellen Fallbeispielen konkrete Anwendungen, Erfahrungen und Erkenntnisse vorgestellt werden.

Die Vorlesungstermine finden 14-tägig statt. Nach einer Einführungsvorlesung werden sechs Referenten aus KMU der Region jeweils an einem Vorlesungstermin konkret in Ihrem Unternehmen durchgeführte Projekte zu Wissensmanagement vorstellen und stehen anschließend zu einer ausführlichen Diskussion und Reflexi-

on zur Verfügung. In einer Abschlussvorlesung werden die gewonnenen Erkenntnisse noch einmal zusammenfassend aufbereitet und vorgestellt.

Ebenfalls 14-tägig (zeitlich versetzt zu den Gastvorlesungen) finden begleitete Übungen statt, in denen die Studierenden in Gruppen charakteristische Aufgabenstellungen in Wissensmanagementvorhaben anhand ausgewählter betrieblicher Szenarien exemplarisch lösen. Die Ergebnisse münden letztlich in einer bewerteten Hausarbeit.

#### Verwendete Literatur / Literaturempfehlungen

- Schreuder, S., Reiländer, D.: „Wissensmanagement in der Praxis von Unternehmen der Region Mayen-Koblenz“; Wirtschaftsförderungsgesellschaft am Mittelrhein mbH Koblenz (Hrsg.); 2. Überarbeitete Auflage; Koblenz 2015
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.): „Fit für den Wissenswettbewerb, Wissensmanagement in KMU erfolgreich einführen“; Berlin 2013

#### Bemerkungen

Das Modul ist als Wahlpflichtfach auch geeignet für andere Masterstudiengänge.

Vorabversion zur Information

# Modul M299 Master Thesis

Kurzbezeichnung (Stundenplan)	
Modulverantwortlicher	Fachrichtungsleiter
Dozent(en)	NN
Kategorie (Studiengänge)	Pflichtfach (Master)
Studiensemester	
Dauer	1 Semester
Vorlesungszyklus	Sommersemester/Wintersemester
Vorlesungssprache	Deutsch
Workload	900 h
Lehrveranstaltungen	
Selbststudium	900 h
Credits	30 ECTS
Studienleistung	keine
Prüfungsleistungsnachweis	Bewertete schriftliche Ausarbeitung, Vortrag und Kolloquium
Teilnahmevoraussetzungen lt. PO	45 ECTS
Stellenwert der Note für die Endnote	30/90 (33,33%)

## Lernziele / Lernergebnis

Bearbeitung eines technischen oder wissenschaftlichen Problems mit Präsentation der Ergebnisse. Die Studierenden sollen in diesem Modul nachweisen, ein ingenieurspezifisches technisches oder wissenschaftliches Problem in einem begrenzten Zeitrahmen selbstständig mit modernen, wissenschaftlichen Methoden systematisch bearbeiten zu können. Diese Arbeit kann in der Industrie oder der Hochschule durchgeführt werden. Die Ergebnisse müssen im Rahmen eines Vortrags präsentiert werden. Im Kolloquium werden die unterschiedlichen Bereiche der jeweiligen Aufgabenstellung diskutiert.

## Fachliche Kompetenzen

Die Studierenden können auch komplexe Aufgaben aus dem Maschinenbau eigenständig bearbeiten. Sie können unter Anwendungen wissenschaftlicher Methoden eine umfangreiche wissenschaftliche Dokumentation erstellen.

## Anerkennbare praxisbezogene Leistungen / Kompetenzen (Dualer Studiengang)

keine

## Überfachliche Kompetenzen

Je nach Aufgabenstellung kann das Modul 48 bei umfangreichen Themen auch als Gruppenarbeit bearbeitet werden. In diesem Fall wird die Teamfähigkeit gefördert.

Da das Ergebnis der Arbeit vor einem Auditorium präsentiert werden muss, werden auch noch einmal abschließend die Präsentationstechniken vertieft.

## Inhalte

- Wissenschaftliches Lösen maschinenbaulicher Aufgabenstellungen
- Vertiefung der theoretischen und wissenschaftlichen Kenntnissen

## Lehr-/Lernformen

Abschlussarbeit

## Verwendete Literatur / Literaturempfehlungen

- Abhängig von der jeweiligen Aufgabenstellung