



# **Modulhandbuch Master Maschinenbau**

Fakultät Maschinenbau und Mechatronik  
Prüfungsordnung 04.03.2015  
Stand: 21.02.2023 10:51

## Inhaltsverzeichnis

- DM-01 Höhere Mathematik
- DM-02 Technische Datenbanken
- DM-03 Fluid-/Thermodynamik
- DM-04 Dynamische Systeme
- DM-05 FEM/MKS - Einführung in die Mehrkörpersysteme und die Finite Elemente Methode
- DM-06 Numerische Methoden
- DM-07 Antriebssystemtechnik
- DM-08 CAD/CAM/Rapid Prototyping
- DM-09 Virtuelles Testen
- DM-10 Innovationsmanagement
- DM-11 Softskills
- DM-12 Mastermodul



## DM-01 Höhere Mathematik

Modul Nr.	DM-01
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Stefan Schulte
Kursnummer und Kursname	DM1101 Höhere Mathematik DM1102 Übungen zur Höheren Mathematik
Lehrende	Prof. Dr. Stefan Schulte
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Postgraduate
SWS	6
ECTS	7
Workload	Präsenzzeit: 90 Stunden Selbststudium: 120 Stunden Gesamt: 210 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	7/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden sollen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage sein:

- die mathematischen Inhalte / Aussagen wie sie in der Kursbeschreibung aufgeführt sind, korrekt wiedergeben zu können
- die Lösungsmethoden und Vorgehensweisen die in der Kursbeschreibung vorgestellt sind ausführen zu können
- mathematisch formulierte Texte auf vertieftem Niveau verstehen zu können und somit auf Basis der weiterführenden Fachliteratur eigenständig arbeiten zu können



- technische Inhalte wie sie in angrenzenden Kursen gelehrt werden in mathematisch korrekter Notation formulieren zu können und somit den Prozess der mathematischen Modellbildung eigenständig ausführen zu können
- den speziellen Anwendungsproblemen geeignete Lösungsverfahren zuordnen zu können
- für Anwendungsprobleme mathematische Modelle aufbauen und diese lösen zu können
- am Beispiel mathematischer Vorgehensweisen den Zugang zu eigenständigem wissenschaftlichen Arbeiten zu erlangen

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

- Fluid-/Thermodynamik
- FEM/MKS
- Numerische Methoden
- Virtuelles Testen
- Dynamische Systeme
- ...

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Erfolgreich absolvierte Mathematikausbildung eines technischen Bachelorstudiums

## **Inhalt**

- Vertiefung der Differentialrechnung im n-dimensionalen Raum
- Einführung in die Vektoranalysis
- Lösung von Übungsaufgaben zum Vorlesungsstoff
- Beweise zu Herleitungen des betreffenden Stoffgebiets der Vorlesung
- Anwendung des Vorlesungsstoffs auf Beispielprobleme aus den Ingenieurwissenschaften

## **Lehr- und Lernmethoden**

Lehrform: Seminaristischer Unterricht / praktische Übung

Medienform: Tafelanschrieb, Übungsaufgaben, Skript, PC/Laptop, Beamer



## **Empfohlene Literaturliste**

Meyberg / Vachenauer: Höhere Mathematik, Bd. 1-2. Springer Verlag.

Burg / Haf / Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure, Bd. 1-5. Teubner Verlag.



## DM-02 Technische Datenbanken

Modul Nr.	DM-02
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Stefan Götze
Kursnummer und Kursname	DM1103 Technische Datenbanken und Produktdatenmanagement DM1104 Übungen zu den Technischen Datenbanken
Lehrende	Prof. Dr. Stefan Götze
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Postgraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

- Über die Abgrenzung von tatsächlichen (relationalen) Datenbanken gegen allgemeine Informationssysteme wie z.B. das Intra- oder Internet sowie gegen Werkzeuge der Datenverarbeitung wie Tabellenkalkulationssysteme soll ein umfassendes Verständnis über die Einsatzgebiete und über die Leistungsfähigkeit von Datenbanksystemen geschaffen werden. Dadurch sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, Zusammenhänge



sicher erläutern und geeignete Anwendungen im Rahmen des betrieblichen Informationsmanagements empfehlen/auswählen zu können.

- Eine Einführung in die Datenmodellierungsmethoden mittels UML, in den Datenbankentwurf und die Relationenalgebra mit ihren grundlegenden Konzepten (z.B. Schlüssel, Projektion, Selektion, Vereinigung, Umbenennung) sowie die entsprechenden praktischen Übungen dazu sollen den Studierenden befähigen, Spezifikationen von Datenbanksystemen zu interpretieren bzw. auch selbst zu erstellen.
- Die Vorstellung der Aufgaben, Funktionen und Datenstrukturen von ERP- und PDM-Systemen, soll den Studierenden die Benutzung solcher Systeme erleichtern und darüber hinaus in die Lage versetzen, Einführungs-, Ausbau-, Umstellungs- oder Entwicklungsprojekte im Unternehmen zu begleiten und zu leiten.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

- Numerische Methoden
- Mastermodul
- ....

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

- Grundlagen der Ingenieurinformatik
- Programmierkenntnisse

## **Inhalt**

- Überblick über aktuelle Informationssystem
- Grafische Datenmodellierung mittels UML
- Relationenalgebra (u.a. Schlüssel, Projektion, Selektion, Vereinigung, Umbenennung) und deren Umsetzung in SQL
- Ausblick auf Objektorientierte bzw. Objektrelationale Datenbanksysteme
- Vorstellung der Aufgaben von ERP- und PDM-Systemen
- Projektorganisation bei Entwicklungs- und Einführungsprojekten im Bereich Technischer Datenbanken

Übungen:

- Anwendung der Modellierungssprache UML
- Auswahl geeigneter Datentypen und -strukturen
- Anwendung von SQL auf den Datenbankentwurf und –abfrage
- Anwendung des Datenbanksystems MySQL sowie eines geeigneten Frontends (aktuell HeidiSQL und phpMyAdmin)



- Anwendung der Office-Anwendung Microsoft ACCESS

## **Lehr- und Lernmethoden**

Lehrform: Seminaristischer Unterricht / praktische Übung

Medienform: Tafelanschrieb, Übungsaufgaben, Skript, Folienumdruck, PC/Laptop, Beamer

Übung:

Lehrform: Übung / Rechnerpraktikum

Medienform: Tafelanschrieb, Übungsaufgaben, Skript, Folienumdruck, PC/Laptop, Beamer, Rechnerpraktikum

## **Empfohlene Literaturliste**

Grundkurs Datenbanksysteme / Lothar Piepmeyer; Hanser Verlag, München, 978-3-446-42354-1

Produktionsplanung und -steuerung / K. Kurbel, Oldenbourg Verlag, München

CAD und PDM / U. Sendler, V. Wawer; Hanser Verlag, München

Literatur für die Übung:

Grundkurs Datenbanksysteme / Lothar Piepmeyer; Hanser Verlag, München, 978-3-446-42354-1

Produktionsplanung und -steuerung / K. Kurbel, Oldenbourg Verlag, München

CAD und PDM / U. Sendler, V. Wawer; Hanser Verlag, München

Online-Tutorials





## DM-03 Fluid-/Thermodynamik

Modul Nr.	DM-03
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Robert Mnich
Kursnummer und Kursname	DM1105 Fluid-/Thermodynamik DM1106 Übungen zur Fluid-/Thermodynamik
Lehrende	Prof. Dr. Robert Mnich Prof. Dr. Klaus Nitsche
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Postgraduate
SWS	4
ECTS	6
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden Gesamt: 180 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	6/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

- Vertiefung der technischen Strömungsmechanik/Fluiddynamik
- Einblick in die Vektor- und Tensorrechnung der Fluiddynamik
- Erlernen der Methoden der dreidimensionalen Beschreibung und Lösung von strömungsmechanischen Problemen
- Vertiefung der technischen Thermodynamik
- Erlernen der Charakterisierung der Systeme mithilfe der thermodynamischen Potenziale



- Fähigkeit der Umformung der Zustandsgrößen zwecks beliebigen Beschreibung der Systeme durch messbare Größen
- Fähigkeit Gleichgewichtsbedingungen für unterschiedliche Systeme zu formulieren
- Anwendung von theoretischen Grundlagen zur Berechnung des Gleichgewichts in Systemen mit chemischer Reaktion

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

- Numerische Methoden
- Höhere Mathematik
- Dynamische Systeme
- ...

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

- Technische Thermodynamik
- Verfahrenstechnik
- Mechanik

## **Inhalt**

- Kontinuumsmechanische Grundlagen
- Hauptachsentransformation 3D
- Weitere Koordinatensysteme
- Navier-Stokes-Gleichungen (NSG)
- Anwendungen der NSGs z. B. Grenzschichten
- Ausblicke auf kompressible und turbulente Strömungen
- Gauß'sche Fundamentalgleichungen
- Definitionen der thermodynamischer Potentiale und Transformationen der Zustandsgrößen
- Gleichgewichtsbedingungen für diverse Systeme
- Satz von Hess
- Chemisches Potenzial
- Gleichgewichtskonstante der chemischen Reaktion
- Navier-Stokes-Gleichungen

## **Lehr- und Lernmethoden**

Lehrform: Seminaristischer Unterricht / Übung, Hausübungen



Medienform: Präsentation mit Beamer, Tafelanschrieb, in digitaler Form über elearn-Plattform

## **Empfohlene Literaturliste**

Schlichting H., Gersten K., 2006, Grenzschicht-Theorie, ISBN-10 3-540-23004-1, 10. Auflage, Springer, Berlin Heidelberg, New York, THD-Bib. eBook.

Schreiter W., 2013,  
*Chemische Thermodynamik*  
, ISBN 978-3-11-033106-6, eISBN 978-3-11-033107-3, 2. Auflage, De Gruyter, Berlin/  
Boston



## DM-04 Dynamische Systeme

Modul Nr.	DM-04
Modulverantwortliche/r	Christoph Rappl
Kursnummer und Kursname	DM1107 Dynamische Systeme DM1108 Übungen zu den Dynamischen Systemen
Lehrende	Christoph Rappl
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Postgraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

- Der Studierende ist mit der Formulierung nichtlinearer und linearer Systeme im Zustandsraum vertraut.
- Er kann auf analytischem und numerischem Wege die Ruhelagen eines nichtlinearen Systems ermitteln und dieses im Arbeitspunkt linearisieren.
- Der Studierende kann die formale Lösung linearer zeitinvarianter und zeitvarianter Systeme angeben und kennt deren Herleitung; Des Weiteren kann er bei gegebener Eingangsgröße und Anfangswert den Verlauf der Trajektorie in einfachen Fällen analytisch mit Hilfe der Transitionsmatrix bestimmen.



- Der Studierende beherrscht verschiedene Methoden zur Berechnung der Transitionsmatrix und kann deren wichtigste Eigenschaften beweisen.
- Er kennt die gebräuchlichsten Normalformen zur Systembeschreibung im Zustandsraum und kann mittels geeigneter Ähnlichkeitstransformationen LTI Systeme in Normalformen überführen.
- Der Studierende ist mit verschiedenen Methoden zur Analyse der Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit linearer zeitinvarianter Systeme vertraut und kann mit deren Hilfe Einsatzmöglichkeit und Grenzen von Zustandsreglern und Beobachtern beurteilen.
- Er kennt verschiedene Methoden zum Entwurf von Zustandsreglern und Beobachtern mittels Polvorgabe und ist in der Lage, den Entwurf analytisch durchzuführen.
- Des Weiteren kann er die notwendige Lage der Pole des geschlossenen Regelkreises so ermitteln, dass im Zeitbereich vorgegebene Systemeigenschaften erreicht werden.

## Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Virtuelles Testen

...

## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Kenntnisse eine Grundlagenvorlesung Regelungstechnik im Umfang von ca. 5 ECTS Punkten.

Grundlegende Kenntnisse in linearer Algebra

## Inhalt

- Beschreibung nichtlinearer und linearer (MIMO) Systeme im Zustandsraum
- Linearisierung um einen Arbeitspunkt, Auffinden von Ruhelagen
- Lösung linearer DGL-systeme mittels Transitionsmatrix
- Eigenschaften und Berechnung der Transitionsmatrix
- Normalformen der Regelungstechnik und deren Anwendung
- Ähnlichkeitstransformationen, Eigenschaften und Anwendung (Normalformen)
- Vollständige Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit
- Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit von Teilsystemen
- Entwurf von Zustandsreglern und Beobachtern (auch für nicht vollständig steuerbare und beobachtbare Teilsysteme)
- Entwurf einfacher optimaler Regelsysteme (unendlicher Zeithorizont)



## Übungen

- Durchführung von Rechenübungen
- Beweise zu Herleitungen des betreffenden Stoffgebietes der Vorlesung

## Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung mit integrierten Übungsbeispielen, Hausübungen

Tafelanschrieb, Demonstrationen mit MATLAB, SIMULINK über Beamer

## Empfohlene Literaturliste

Tripathi S. M. (2009),  
*A Course in Modern Control System*  
, 2. Auflage, University Science Press, New Dehli

Golnaraghi F., Kuo B. C. (2009),  
*Automatic Control Systems*  
, 9. Auflage, Wiley, Hoboken (New Jersey)

Goodwin, Graebe, Salgado, (2000), *Control System Design*, 1. Auflage, Addison Wesley  
Pub Co Inc (Sydney)

Tripathi S. M. (2009),  
*A Course in Modern Control System*  
, 2. Auflage, University Science Press, New Dehli

Golnaraghi F., Kuo B. C. (2009),  
*Automatic Control Systems*  
, 9. Auflage, Wiley, Hoboken (New Jersey)

Goodwin, Graebe, Salgado, (2000), *Control System Design*, 1. Auflage, Addison Wesley  
Pub Co Inc (Sydney)

Palm W. J. (2011) *Introduction to MATLAB for Engineers*, 3. Auflage, McGrawHill (New  
York)



## DM-05 FEM/MKS - Einführung in die Mehrkörpersysteme und die Finite Elemente Methode

Modul Nr.	DM-05
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Christian Bongmba
Kursnummer und Kursname	DM1109 Finite-Elemente-Methoden und Mehrkörpersysteme DM1110 Übungen zu den FEM/MKS
Lehrende	Prof. Dr. Christian Bongmba
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Postgraduate
SWS	6
ECTS	7
Workload	Präsenzzeit: 90 Stunden Selbststudium: 120 Stunden Gesamt: 210 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	7/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden sind in der Lage,  
Kinematik und Kinetik eines starren Körpers im Raum zu beschreiben,  
die Bewegungsgleichungen eines Mehrkörpersystems aufzustellen,  
die Bewegungsdifferentialgleichungen unter Beachtung der Bindungen des Mehrkörpersystems numerisch zu lösen und



einfache Mehrkörpersystems mit MSC.Adams zu simulieren.

Die Studierende beherrschen die Grundlagen der linearen FEM und können mit FEM-Berechnungen mit MSC.NASTRAN und PATRAN durchführen.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Numerische Methoden

CAD/CAM

...

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Technische Mechanik (Statik, Elastostatik, Festigkeitslehre, Kinematik und Kinetik), Differenzial- und Integralrechnung, Differentialgleichungen, Programmierkenntnisse

## **Inhalt**

- 1 Einleitung
- 2 Mathematische Grundlagen
- 3 Kinematik des starren Körpers
- 4 Kinetik des starren Körpers
- 5 Prinzipien der Mechanik
- 6 Elastische und Kinematische Bindungen
- 7 Allgemeine Mehrkörpersysteme
- 8 Finite-Elemente-Systeme
- 9 Beispiele mit MSC-Adams, MSC-Nastran, PATRAN

## **Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht / Übung mit Workshops am PC

Medienform: Tafelanschrieb, Übungsaufgaben, Skript, Folienumdruck, PC/Laptop, Beamer

## **Empfohlene Literaturliste**

- 1 NIKRAVESH, Parviz E.: Computer-aided analysis of mechanical systems, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1988.
- 2 RILL, G.; SCHAEFFER, T.: Grundlagen und Methodik der Mehrkörpersimulation mit Anwendungsbeispielen. Wiesbaden: Vieweg +Teubner, 2010.





- 3 WOERNLE, C.: Mehrkörpersysteme. Berlin: Springer, 2011.
- 4 GINSBERG, J. H. Engineering Dynamics, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2008.
- 5 Liu, G. R. and Quek, S. S.: Finite Element Method, A Practical Course, Second Edition, Elsevier 2013.
- 6 Logan, Daryl L: A First Course in the finite Element Method, Fifth Edition, CENGAGE Learning 2012.



## DM-06 Numerische Methoden

Modul Nr.	DM-06
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Giuseppe Bonfigli
Kursnummer und Kursname	DM2101 Numerische Methoden im Maschinenbau DM2102 Rechnerpraktikum
Lehrende	Prof. Dr. Giuseppe Bonfigli
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Postgraduate
SWS	6
ECTS	7
Workload	Präsenzzeit: 90 Stunden Selbststudium: 150 Stunden Gesamt: 240 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	7/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studenten erlernen die Terminologie und die Grundbegriffe der numerischen Mathematik und sind somit in der Lage Texte aus der Fachliteratur zu lesen. Sie können numerische Algorithmen nach Vorgabe implementieren und, für die behandelten Anwendungen, die bekanntesten Algorithmen nach Genauigkeit, Effizienz und Rechenaufwand einstufen. Im Rahmen von Programmieraufgaben üben die Studenten die aktive Anwendung einer Programmiersprache zur Lösung komplexer Probleme. Dabei werden, neben grundlegende numerische Themen, auch technische Aspekte des wissenschaftlichen Rechnens, wie Einlesen, Speichern und graphische Darstellung von Datensätzen, hervorgehoben. Einige wesentliche Software-Bibliotheken zu numerischen



und anderen ingenieurwissenschaftlichen Themen werden eingesetzt. Auf die Existenz anderer wird hingewiesen.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Module aus diesem Studiengang:

- FEM / MKS
- Virtuelles Testen
- Dynamische Systeme

Das Modul stellt eine Einführung in die numerische Mathematik dar und ist damit für jeden Studiengang, in dem numerische Simulation Anwendung findet, von Relevanz.

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Erfolgreich absolvierte Mathematikausbildung eines technischen Bachelorstudiums

## **Inhalt**

- Python und Bibliotheken zum wissenschaftlichen Rechnen
- Fließkomma Darstellung reeller Zahlen, Rundungsfehler und Fehlerfortpflanzung
- Numerische Interpolation mittels Polynome
- Fourier-Interpolation
- Interpolatorische Quadraturformeln
- Numerische Behandlung von Anfangswertproblemen
- Lösung linearer Gleichungssysteme: direkte und iterative Methoden
- Erhaltungsgleichungen (Grundbegriffe)

## **Lehr- und Lernmethoden**

Lehrform: Seminaristischer Unterricht / praktische Übung

Medienform: Tafelanschrieb, Übungsaufgaben, Skript, PC/Laptop, Beamer

Übung: Rechnerpraktikum



## Empfohlene Literaturliste

- Skript zur Vorlesung
- R. Plato, Numerische Mathematik kompakt, 4. Auflage. Vieweg Teubener, 2010.
- R. W. Freund und H. W. Hoppe, Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik 1, 10. Auflage. Springer, 2007.
- J. Stoer und R. Bulirsch, Numerische Mathematik 2, 5. Auflage. Springer, 2005.
- M. Knorrenschild, Numerische Mathematik, eine beispielorientierte Einführung, 5. Auflage. Carl Hanser Verlag, 2013.
- I. Kalb, Learn to program with Python. Apress L. P., 2016.



## DM-07 Antriebssystemtechnik

Modul Nr.	DM-07
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Roland Weitzl
Kursnummer und Kursname	DM2103 Antriebssystemtechnik DM2104 Übungen zur Antriebssystemtechnik
Lehrende	Prof. Dr. Roland Weitzl
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Postgraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

- Die Studierenden können grundlegende Zusammenhänge von Planetengetrieben erkennen, identifizieren und umzusetzen.
- Darüber hinaus können sie beliebige Umlaufgetriebe hinsichtlich Kinematik und Kinetik analysieren und sowohl rechnerisch als auch zeichnerisch lösen.
- Die Studierenden können selbstständig die Vor- und Nachteile verschiedener Fahrzeuggetriebekonzepte benennen und erklären.
- Gleichzeitig sind sie in der Lage Auslegungsstrategien für moderne E- und Hybridfahrzeuge gegenüber zu stellen.



- Sie können aufbauend auf den unterschiedlichen Anforderungen der mobilen und inmobilen Antriebstechnik wichtige Maschinenteile konzipieren und entwickeln.
- Aufbauend auf dem erarbeiteten Wissen und den Fertigkeiten können komplexe neue Antriebstechnikbaugruppen entwickelt und konstruiert werden.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

- FEM/MKS
- CAD/CAM
- Mastermodul
- ...

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Empfohlen werden Kenntnisse aus den Vorlesungen Technische Mechanik, Maschinenelemente und Getriebekonstruktion.

## **Inhalt**

- Kinematik und Kinetik von Planeten- und Umlaufgetrieben (2 Wellen, 3 Wellengetriebe, höhere Koppelgetriebe, Ravigneau-Satz,...)
- Kutzbachplan, Wolf-Symbolik, Getriebesynthese
- Willis-Gleichung, Drehmomente, Leistungen, Stand- und Umlaufwirkungsgrad
- Systemtechnik von Fahrzeuggetrieben (Funktionen, Differential, Achsgetriebe, Stirnraddifferential, Torque-Vectoring, Schalt- und Automatikgetrieben, Doppel-Kupplungsgetriebe)
- Auslegung von Hybridantrieben (Möglichkeiten der Hybridisierung, Getriebesysteme für E-Fahrzeuge, Unterschiedliche Hybridarten)
- Hochleistungsindustriegertriebe (Anwendung, Beispiele aus der Winkraftindustrie, Auslegung)
- Umfangreiche Übungen mit Berechnungsbeispielen zu verschiedenen praktischen Getriebeausführungen

## **Lehr- und Lernmethoden**

Lehrform: Seminaristischer Unterricht / Übung, Hausübungen

Medienform: Tafelanschrieb bzw. Visualizer, Präsentationen, Visualisierung über Beamer, Animationen und Videos



## Empfohlene Literaturliste

- Müller, Herbert: Die Umlaufgetriebe – Auslegung und vielseitige Anwendungen, Springer, 1998, ISBN-10: 3540632271.
- Loomann, Johannes: Zahnradgetriebe: Grundlagen, Konstruktionen, Anwendungen in Fahrzeugen, Springer, 2009, ISBN-10: 3540894594.
- Lechner, G.; Naunheimer, H.: Fahrzeuggetriebe: Grundlagen, Auswahl, Auslegung und Konstruktion, Springer, 2007, ISBN-10: 3540306250.
- Niemann, G.; Winter, H.: Maschinenelemente: Band 2: Getriebe allgemein, Zahnradgetriebe - Grundlagen, Stirnradgetriebe, Springer, 2002, ISBN-10: 3540111492.



## DM-08 CAD/CAM/Rapid Prototyping

Modul Nr.	DM-08
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Stefan Scherbarth
Kursnummer und Kursname	DM2105 CAD/CAM und Rapid Prototyping DM2106 CAD/CAM-Praktikum
Lehrende	Prof. Dr. Stefan Scherbarth
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Postgraduate
SWS	6
ECTS	7
Workload	Präsenzzeit: 90 Stunden Selbststudium: 120 Stunden Gesamt: 210 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	7/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

- Der Studierende hat einen Überblick über die Technologie und Verfahren der generativen Fertigung.
- Er kann das Einsatzgebiet der generativen Fertigungstechnik beschreiben und die Teilbereiche voneinander abgrenzen.
- Der Studierende versteht den Aufbau der für die generative Fertigung notwendigen Prozesskette und kann die Schnittstellen zwischen den Prozessschritten beschreiben.
- Der Studierende kennt die Eigenschaften der wichtigsten Fertigungsverfahren im Bereich Rapid Prototyping und kann die jeweiligen





Vor- und Nachteile beurteilen und anhand dieser eine Verfahrensauswahl treffen.

- Der Studierende kann das Verfahren Laser-Stereolithographie detailliert beschreiben und die wesentlichen Verfahrensparameter berechnen.
- Der Studierende kann die Prozesskette zur Erstellung von CNC-Programmen mittels CAM-Systemen beschreiben.
- Er kann die verschiedenen Techniken zur CNC-Programmierung benennen und ihre Vor- und Nachteile beurteilen.
- Er versteht im Detail die Problematik der CNC-Programmerstellung.
- Der Studierende kennt den Aufbau eines CAM-Systems und kann ein einfaches CAM-Modul selbst erstellen.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

- Numerische Methoden
- Antriebssystemtechnik
- Mastermodul
- ...

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

- Fertigungstechnik
- Spanende und Spanlose Fertigungstechnik
- Informatik

## **Inhalt**

- Der Student erwirbt Grundlagenwissen in der generativen Fertigungstechnik. Er kann die verschiedenen Verfahren benennen und beschreiben, ihre Vor- und Nachteile beurteilen und anhand dieser für die jeweilige Fertigungsaufgabe das geeignetste Verfahren auswählen.
- Die jeweiligen Einsatzgebiete der generativen Fertigungsverfahren im Produktentstehungsprozess sowie deren Abgrenzung von einander werden erläutert. Die hieraus entstehenden Vorteile für die Produktentstehung werden diskutiert.
- Die für die generativen Fertigungsverfahren notwendige Prozesskette wird vorgestellt und die Schnittstellen zwischen den Prozessschritten dargelegt.
- Die generativen Fertigungsverfahren mit dem größten Anwendungsumfang werden besprochen und das jeweilige Verfahrensprinzip erläutert.



- Das Verfahren Laser-Stereolithographie wird detailliert vorgestellt. Die wesentlichen Berechnungen für das Verfahren werden hergeleitet und mit ihnen die Verfahrensparameter berechnet.
- Die Prozesskette zur Erstellung von CNC-Programmen wird erläutert.
- Die verschiedenen Technologien zur Erstellung von CNC-Programmen werden vorgestellt und die grundsätzliche Problematik bei der Programmierung von Werkzeugmaschinen diskutiert.
- Der Aufbau eines CAM-Systems wird besprochen und die wesentlichen Module des Systems vorgestellt. Besonderes Augenmerk wird auf Berechnungen der kinetischen Kette für verschiedene Werkzeugmaschinen Konfigurationen gelegt.

Im Praktikum werden

- Berechnungsaufgaben aus dem Bereich Rapid Prototyping und CAD/CAM werden in einer höheren Programmiersprache (MATLAB) umgesetzt.
- Folgende Bausteine werden im Wesentlichen verwendet:
  - Basisfunktionen: Ein-, Ausgabe, Kontrollstrukturen, Vektor- und Matrizenrechnung
  - Funktionen (inline und M-Datei)
  - Numerische Nullstellensuche und Optimierungsalgorithmen
  - Grafische Darstellung in 2D und 3D
- Themenfelder:
  - Berechnung einfacher STL Strukturen sowie deren Approximationsfehler
  - Berechnung der Geometrie einer Aushärtspur bei der Laser-Stereolithographie
  - Berechnung der kinematischen Kette in einem CAM-Modul

## Lehr- und Lernmethoden

Lehrform: Seminaristischer Unterricht / Übung, Hausübungen

Medienform: Präsentation mit Beamer, Tafelanschrieb, ergänzende Unterlagen über moddle Plattform

Praktikum

Beamer, Tafel, Skript, Vorführungen, Praxis am Computer

## Empfohlene Literaturliste

- Additive Fertigungsverfahren, Berger, Uwe; 2013 Signatur Bi.-THD: 00/ZM 9050 B496; ISBN: 978-3-8085-5033-5
- Generative Fertigungsverfahren, Gebhardt, Andreas; 2007; (505 Seiten) Signatur Bi.-THD: 00/ZM 9050 G293(3); ISBN: 978-3-446-22666-1



- 3D-Drucken, Gebhardt, Andreas; 2014; (183 Seiten) Signatur Bi.-THD: 00/ZM 9050 G293; D7 ISBN: 978-3-446-44238-2
- Additive manufacturing technologies, Gibson, Ian; 2010 Signatur Bi.-THD: 00/ZM 9050 G449; ISBN: 978-1-4419-1119-3
- Computerunterstützte Fertigung; Hehenberger, Peter; 2011 Signatur Bi.-THD: ebook Zugang!; ISBN: 978-3-642-13474-6
- Skript

#### Literatur fürs Praktikum

- MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis; Pietruszka, W. D.; 2014 Signatur Bi.-THD: ebook Zugang!; ISBN: 978-3-658-06420-4
- Praktische Mathematik mit MATLAB, Scilab und Octave; Thuselt, F.; 2013 Signatur Bi.-THD: ebook Zugang!; ISBN: 978-3-642-25824-4
- Einstieg in das Programmieren mit MATLAB; Stein, U.; 2007 Signatur Bi.-THD: 20/ST 620 M36 S819(5); ISBN: 978-3-446-44299-3
- Skript

## **DM2105 CAD/CAM und Rapid Prototyping**

### **Inhalt**

### **Prüfungsarten**

Teil der Modulprüfung

## **DM2106 CAD/CAM-Praktikum**

### **Inhalt**

### **Prüfungsarten**

Teil der Modulprüfung



## DM-09 Virtuelles Testen

Modul Nr.	DM-09
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. László Juhász
Kursnummer und Kursname	DM2107 Virtuelles Testen DM2108 Rechnerpraktikum
Lehrende	Prof. Dr. László Juhász
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Postgraduate
SWS	4
ECTS	6
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden Gesamt: 180 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	6/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

- Der Student kennt die einzelnen Elemente des modellbasierten Funktionsentwurfs und Absicherung nach dem V-Zyklus und kann die Besonderheiten und Gemeinsamkeiten einzelne Elemente der V-Zyklus gut verstehen.
- Der Student ist mit der wichtigsten Methoden und Werkzeugen der modellbasierter digitalen Simulation vertraut und setzt diese entsprechend ein. Ins besonders kann er die Stabilitätsbedingungen einer Simulationsmethode bei kontinuierlichen Systemen korrekt herleiten und bewerten. Er kennt die Leitfäden für eine gute Grundlage der modellbasiert



realisierten Funktionen bezogen auf deren spätere Anwendung in RCP, HIL und Seriercodegenerierung und wendet diese Leitfäden eigenständig an. Die erwähnten Ansätze und Techniken hat er durch Modellierung, Simulation und Regelung einer beispielhaften Anwendung verdeutlicht und befestigt.

- Der Student versteht was Echtzeitanforderungen bedeuten und er ist vertraut mit deren Auswirkung auf das Funktionsentwurf mittels Rapid Control Prototyping. Sowohl die Hardware- als auch die Softwareseitige Anforderungen und Anwendungsmöglichkeiten beim RCP sind für ihm bekannt und werden von ihm erfolgreich eingesetzt. Er ist in der Lage, Funktionsentwicklung mittels Rapid Control Prototyping für CPU-basierte Systeme erfolgreich durchzuführen und absichern. Dabei widmet er ein besonderes Augenmerk für die Probleme der Tasking, Konfiguration der I/O und Echtzeitbedingungen.
- Der Student hat die Methoden der Bypassing erarbeitet und kann sie erfolgreich anwenden. Zu seiner Fähigkeiten zählen auch die Anwendung von Messen und Kalibrieren zwecks Online-Optimierung. Aufgrund einer Beispielanwendung hat er die erarbeiteten Ansätze verdeutlicht und befestigt.
- Der Student kennt die Herausforderungen der Seriercodegenerierung und wendet Optimierungsmethoden und Zahlendarstellung im Digitalrechner eigenständig an, um einen positiven Einfluss auf Rechenzeit und Speicherverbrauch zu erzielen. Er ist in der Lage ein allgemeines Simulationsmodell selbstständig in ein seriercodegenerierungstaugliches Modell umzuwandeln und die dafür notwendige Schritte (Skalierung, Optimierung) erfolgreich durchzuführen. Er ist mit der Absicherung und Analyse des generierten Seriercode mittels Code-Coverage, MIL, SIL und PIL-Simulation sowie mit der Integration der Gesamtsteuergerätecode vertraut.
- Der Student kennt die Gründe für eine HIL-Simulation und die Techniken die bei einer solchen Simulation angewendet werden. Er ist mit der Erstellung und Betrieb einer HIL-Anwendung bestens vertraut und kennt die Synergien zwischen Rapid Control Prototyping und HIL. Dabei wendet er auch die Methoden der Testautomatisierung und Virtualisierung erfolgreich an.

## Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

- Dynamische Systeme
- Numerische Methoden
- Höhere Mathematik



- ...

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Regelungstechnische Grundlagen: kontinuierliche und diskrete (digitale) Regelungen.

Rechnertechnische Grundlagen: Rechnerarchitektur und deren Elemente (CPU, RAM, I/O), Programmausführung auf CPU-basierten Systemen, Interrupts

Programmiertechnische Grundlagen: eine Programmiersprache, Ganzzahlige und Fließkoma-Datentypen, Funktionen und Tasks

Modellierungstechnische Grundlagen: Systemtheorie, Zustandsraummodelle, Simulation kontinuierlicher und diskreten Modelle

Matlab/Simulink Kenntnisse

## **Inhalt**

Elemente der "V-Zyklus":

Offline Simulation bzw. Model-in-the-Loop (MIL)

Rapid Control Prototyping und Bypassing

Automatischer Codegenerierung, Code-Integration und Simulation des generierten Codes mittels:

- Software-in-the-Loop (SIL)

- Prozessor-in-the-Loop (PIL)

Hardware-in-the-Loop Simulation

Kalibration ("Applizieren")

## **Lehr- und Lernmethoden**

seminarischer Unterricht

Rechnerpraktika

## **Empfohlene Literaturliste**

1. Abel, D., Bollig, A., Rapid Control Prototyping - Methoden und Anwendungen, Springer, 2005, Kapitel 1, 6, 7 (Kenntnisse aus Kapitel 2,3,5 sollten bereits vorhanden sein)

2. Wallentowitz, Reif, Handbuch Kraftfahrzeugelektronik: Grundlagen - Komponenten - Systeme – Anwendungen, Vieweg+Teubner, 2011, Kapitel 17: „Software-Entwicklung“

3. Sax, E., Automatisiertes Testen eingebetteter Systeme in der Automobilindustrie, Hanser, 2008



4. Manfred Ottens, Richard Spyra, Rapid Control Prototyping (Schneller Reglerprototypen-Entwurf), Skript zur Lehrveranstaltung, Beuth Hochschule für Technik Berlin
5. Jörg Schäuffele, Thomas Zurawka, Automotive Software Engineering, Vieweg + Teubner, 2010
6. Nico Hartmann, Automation des Tests eingebetteter Systeme am Beispiel der Kraftfahrzeugelektronik, Dissertation, Universität Fredericiana Karlsruhe, 2001.
7. Bernhard Spitzer, Modellbasierter Hardware-in-the-Loop Test von eingebetteten elektronischen Systemen, Dissertation, Universität Fredericiana Karlsruhe, 2001.
8. Sven Rebeschies, Thomas Liebezeit, Uzme Bazarsuren, Automatisierter Closed-Loop-Softwaretest eingebetteter Motorsteuerfunktionen, Elektronik im KFZ, 2006
9. Gipsler, M.: Systemdynamik und Simulation. B.G. Teubner, Stuttgart/Leipzig, 1999.
10. Cellier, F. E.: Kofman, E.: Continuous System Simulation. Springer, 2006.



## DM-10 Innovationsmanagement

Modul Nr.	DM-10
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Fröhlich
Kursnummer und Kursname	DM2109 Innovationsmanagement DM2110 Übungen zum Innovationsmanagement
Lehrende	Prof. Dr. Peter Fröhlich
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Postgraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis des Innovationsprozesses in technisch geprägten Branchen (z.B. Maschinen- und Anlagenbau, Automobilindustrie, Entwicklung und Produktion technisch anspruchsvoller Güter). Der Innovationsprozess umfasst Strategie, Technologiemanagement, Roadmapping, Ideengenerierung und -selektion, Erstellung von Business Cases, Produktentwicklungsprozess, Markteinführung, Produktpflege, Projektmanagement und agile Methoden.

Die Studierenden sind in der Lage,





- Methoden aller genannten Felder des Innovationsprozesses selbständig anzuwenden und auf neue Problemfelder zu übertragen.
- Den Innovationsprozess in allen genannten Aspekten zu gestalten und an die Erfordernisse im Unternehmen anzupassen.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

- Mastermodul
- Softskills
- ...

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

- Englisch
- Qualitäts- und Projektmanagement
- Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre

## **Inhalt**

- Strategieprozess, Vision, Mission, Hoshin Kanri
- Produktportfolios
- Roadmapping, Integrierte Roadmaps
- Kreativitätstechniken
- Ideenmanagement, Bewertungssysteme
- Produktentstehungsprozess, V-Modell
- Agile Entwicklungsmethoden, SCRUM
- Lean Management mit Schwerpunkt Forschung und Entwicklung (F&E)
- Projektmanagement
- Organisationsstrukturen, Aufbauorganisation mit Schwerpunkt F&E sowie Produktmanagement
- Erstellung und Präsentation von Business-Plänen

## **Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht, Fallstudien, Gruppenarbeit, Übergreifende Fallstudie mit Präsentation als Blockseminar

## **Besonderes**

Der Unterricht wird vorwiegend auf Englisch abgehalten.



## Empfohlene Literaturliste

Vorlesungsskript (ILearn)

Weiterführende Literatur: z.B.

- Schuh, Günther: Innovationsmanagement - Handbuch Produktion und Management 3, VDI-Buch, 2012.

- Granig, Peter, Hartlieb, Erich, Heiden, Bernhard: Mit Innovationsmanagement zu Industrie 4.0 - Grundlagen, Strategien, Erfolgsfaktoren und Praxisbeispiele, Springer Verlag, 2018.

- Marcus Disselkamp: Innovationsmanagement: Instrumente und Methoden zur Umsetzung im Unternehmen, SpringerGabier, 2012.



## DM-11 Softskills

Modul Nr.	DM-11
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Roland Weigl
Kursnummer und Kursname	DM3101 Seminar Schlüsselqualifikationen
Lehrende	Prof. Dr. Heinrich Bürstner
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jedes Semester
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Postgraduate
SWS	4
ECTS	4
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Gesamt: 120 Stunden
Prüfungsarten	PStA
Gewichtung der Note	4/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

- Der Studierende soll die Bedeutung der Schlüsselqualifikationen als notwendige Ergänzung zur Fachkompetenz erkennen. Erst die zur Fachkompetenz ergänzende Anwendung der Schlüsselqualifikationen ermöglicht die Nutzbarmachung des individuellen fachlichen Wissens im menschlichen Umfeld als „Enabler“.
- Er versteht die Bedeutung der fünf Teilelemente der Schlüsselkompetenzen für den beruflichen Einsatz: Methodenkompetenz, Selbstkompetenz, Personale Kompetenz, Sozialkompetenz, Interkulturelle Kompetenz.
- Er wird besonders sensibilisiert und erhält einen Einblick in berufsrelevante Themen aus den drei ingenieurfremden Teilelementen Selbstkompetenz, Personale Kompetenz und Sozialkompetenz.



- Der Studierende ist in der Lage, sich selbstständig in ein berufsrelevantes Thema aus den drei oben genannten ingenieurfremden Teilelementen im Detail einzuarbeiten und die für seinen Beruf relevante Bedeutung zu erkennen.
- Der Studierende wird dadurch befähigt, eigenverantwortlich berufliche Leistungen zu erbringen, mit anderen Menschen angemessen umzugehen und sich situativ angemessen zu verhalten.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

- Mastermodul
- Innovationsmanagement
- ...

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

- Kenntnisse der soliden Literaturrecherche und der Erstellung einer fachlich fundierten Seminararbeit mit korrekter Zitierweise.
- Kenntnisse in der Erstellung aller notwendigen Unterlagen für eine Ergebnispräsentation und Durchführung einer Ergebnispräsentation.
- Nur für Studenten, die im abschließenden 3. Semester sind.

## **Inhalt**

- Der Studierende erarbeitet aus einer Themensammlung zu den drei Teilelementen Selbstkompetenz, Personale Kompetenz und Sozialkompetenz ein einzelnes Thema im Rahmen seiner Seminararbeit im Detail aus.
- Die Themensammlung wird in enger Absprache mit den Industrieexperten von Semester zu Semester stets weiter ergänzt und ausgeweitet, um eine Wiederholung von Themen aus vorherigen Semestern zu vermeiden.
- Der Studierende trägt im Rahmen eines mehrtägigen Blockseminars mit Masterstudenten und Industrieexperten die Erkenntnisse seiner Seminararbeit vor, die von den anderen Seminarteilnehmern kritisch hinterfragt und anschließend vertiefend diskutiert werden.
- Als Seminarteilnehmer und Nichtvortragender nimmt der Studierende aktiv am Seminar teil, er hinterfragt und plausibilisiert den in Impulsvorträgen vermittelten Stoff und beteiligt sich mit seinen Wortbeiträgen an der vertiefenden Diskussion.



## Lehr- und Lernmethoden

Seminararbeit mit anschließendem mehrtägigen Blockseminar mit Impulsreferaten und vertiefender Diskussion.

## Empfohlene Literaturliste

Literatur wird im Rahmen der Vorlesung spezifisch für die Aufgabenstellung definiert.

Häufiger sinnvoll:

- Linß, G. (2011), Qualitätsmanagement für Ingenieure, 3. Aufl., Carl Hanser, München-Wien
- Pfeifer, T. (2001), Praxisbuch Qualitätsmanagement, 2. Aufl., Hanser, München-Wien
- Brunner, F. (2011), Japanische Erfolgskonzepte, 2. Aufl., Carl Hanser, München-Wien



## DM-12 Mastermodul

Modul Nr.	DM-12
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Roland Weigl
Kursnummer und Kursname	DM3102 Masterseminar DM3103 Masterarbeit
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jedes Semester
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Postgraduate
SWS	2
ECTS	26
Workload	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 750 Stunden Gesamt: 780 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA
Gewichtung der Note	2/90 + 24/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

- Nach Abschluss der Masterarbeit sind die Studierenden in der Lage, komplexe Projekte in Wirtschaft und Wissenschaft eigenständig zu planen, zu steuern und inhaltlich auszugestalten.
- Darüber hinaus können Sie (interdisziplinäre) Teams formen und in gemeinsamer Zusammenarbeit Projekte erfolgreich abwickeln.
- Die Studierenden können aufbauend auf den unterschiedlichsten Anforderungen selbstständig umfangreiche technische Aufgabenstellungen aus dem Bereich des Maschinenbaus lösen.
- Sie sind in der Lage die wichtigsten Teilaspekte der Aufgabenstellung zu erkennen und zu identifizieren.



- Die Studierenden verbessern ihre Sozial-, sowie Schnittstellenkompetenz durch die intensive Kommunikation mit den Betreuern an der Technischen Hochschule und mit den Kollegen im kooperierenden Industriebetrieb.
- Gleichzeitig intensivieren und vertiefen die Studierenden den Umgang mit Veröffentlichungen, Fachartikeln und technischen Fachbüchern.
- Die Studierenden können selbstständig Berichte, Dokumentationen und Präsentationen erstellen.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

- Verwendbarkeit Fächerübergreifend
- Projektarbeit und Lösungskompetenz
- Softskills und Innovationsmanagement
- ...

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

40 ECTS-Kreditpunkte aus den Semestern 1 und 2 des Masterstudiums

## **Inhalt**

Eine Problemstellung soll innerhalb einer vorgegebenen Frist selbstständig strukturiert werden, nach wissenschaftlichen Methoden systematisch bearbeitet und schließlich transparent dokumentiert werden. Im abschließenden Vortrag soll eine zielgruppengerechte Präsentation des Projektes und der in der Arbeit erzielten Resultate erfolgen.

Masterarbeit:

Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben, weitestgehend selbständig eine anwendungsorientierte aber umfangreiche und komplexe Aufgabenstellung auf dem Gebiet des Maschinenbaus zu bearbeiten. Hierbei sollen ingenieurwissenschaftliche Prinzipien und Methoden angewendet werden. Die Planung und Abarbeitung der Teilaufgaben ist so zu gestalten, daß ein vorgegebenen Zeitrahmen nicht überschritten wird. Die Arbeit wird in wissenschaftlicher Form dokumentiert und präsentiert.

Masterseminar:

Die Studierenden besitzen die Fertigkeit, unter Anleitung eine praxisnahe komplexere Aufgabenstellung auf dem Gebiet des Maschinenbaus mit ingenieurwissenschaftlichen Methoden in einem vorgegebenen Zeitrahmen selbständig zu bearbeiten und zu dokumentieren. Die Studierenden sollen in der Lage sein, Aufgaben und Resultate aus der Masterarbeit zu präsentieren. Der aktuelle Stand der Technik wird erfasst und in einem Referat mitgeteilt. Die didaktische Vortragsweise und Redegewandtheit werden erlernt.



## Lehr- und Lernmethoden

Seminararbeit, meist in Kooperation mit Industrieunternehmen

Vertiefte Diskussion der Aufgabenstellung und des Lösungswegs mit den Betreuern des Unternehmens und der Hochschule

Vortrag und Präsentation der Ergebnisse

Umgang mit entsprechender Software

## Besonderes

Besondere Vorschriften für die Anfertigung der Masterarbeit sind dem Dokument zur Anmeldung der Abschlussarbeit zu entnehmen und einzuhalten.

## Empfohlene Literaturliste

- Fachliteratur entsprechend der gestellten Aufgabenstellung
- Lück, Wolfgang: Technik des wissenschaftlichen Arbeitens, 10. Auflage, De Gruyter Oldenbourg Verlag, 2008.
- Eco, Umberto: Wie man eine wissenschaftliche Abschlussarbeit schreibt; 13. Auflage; UTB Verlag; Wien; 2010.
- Scheld, Guido: Anleitung zur Anfertigung von Praktikums-, Seminar- und Diplomarbeiten sowie Bachelor- und Masterarbeiten; 7. Auflage; Fachbibliothek Verlag; Büren; 2008.
- Standop, Ewald; Meyer, Matthias: Die Form der wissenschaftlichen Arbeit; 18. Auflage; Quelle & Meyer; Wiebelsheim; 2008.
- Rossig, Wolfram; Prätsch, Joachim: Wissenschaftliche Arbeiten: Leitfaden für Haus- und Seminararbeiten, Bachelor- und Masterthesis, Diplom- und Magisterarbeiten, Dissertationen; 7. Auflage; teamdruck Weyhe; 2008.

