



**HOCHSCHULE OSNABRÜCK**  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

**Modulhandbuch**  
**Masterstudiengang**  
**Mechatronic Systems Engineering**

Modulbeschreibungen  
in alphabetischer Reihenfolge  
(Pflicht-, Wahlpflicht- und Anpassungsmodule)

Studienordnung 2018

Stand: 19.04.2023

# Advanced Project Management

## Advanced Project Management

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0462 (Version 17.0) vom 15.06.2022

### Modulkennung

11M0462

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Elektrotechnik (Master) (M.Sc.)

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Unternehmen führen heute ihre Vorhaben zielgerichtet, strukturiert und systematisch durch. Dabei ordnen sie komplexe und häufig auch innovative Vorhaben als Projekte ein und verwenden dazu als überschaubares und anspruchsvolles Instrumentarium das systematische Projektmanagement.

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, selbständig in einem Team zu arbeiten oder als Teamleitung zu fungieren.

Sie können neue und komplexe Problemstellungen systematisch analysieren, Lösungen erarbeiten, diskutieren, kommunizieren und präsentieren.

### Lehrinhalte

1. Geschäftsprozesse und Kundenorientierung
2. Teambildung und Teamentwicklung
3. Die Rolle des Projektleiters
4. Führung und Konflikte im Projekt
5. Rollen, Funktion, Selbstverständnis der Beteiligten in der Projekt- und Unternehmensorganisation
6. Entscheider und Entscheidungsgremien
7. Macht, Verantwortung, Unternehmenspolitik
8. Risikomanagement

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Nach Abschluss der Moduls verstehen die Studierenden Projekte in ihrer Gesamtheit zwischen Geschäftsprozessen und Unternehmensorganisation.

Sie weisen Teamkompetenz auf und verstehen Führungsverhalten und analysieren Synergieeffekte.

Die Studierenden erlernen Fähigkeiten resp. Methoden zur Entscheidungsfindung und erlangen vertiefte Kenntnisse in den Schlüsselsituationen im Projektverlauf.

#### *Wissensvertiefung*

Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über umfangreiches Wissen bezogen auf die Kerngebiete des Projektmanagements, die Grenzen des PM sowie über entsprechende PM-Terminologie.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Wissen und Fertigkeiten hinsichtlich Vorteilhaftigkeit einzelner Methoden, Strategien und Maßnahmen innerhalb des Projektmanagements und sind in der Lage, Entscheidungen in einzelnen Bereichen als auch zusammenhängend zu treffen.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die Ergebnisse der eigenen Projektarbeit mittels Präsentationstechniken professionell darstellen und einer Bewertung unterziehen.

### *Können - systemische Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls wenden die Studierenden gängige Fähigkeiten, Fertigkeiten und Techniken des Projektmanagements an, um Standardaufgaben und fortgeschrittene Aufgaben innerhalb des PM zu bearbeiten.

Damit sind die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, als Projektmanager in verschiedensten Unternehmen einsetzbar.

## **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung, Seminar, Projektarbeit

## **Empfohlene Vorkenntnisse**

Technisches Management, Grundlagen von Projektmanagement

## **Modulpromotor**

Pusch, Rainer

## **Lehrende**

Mechlinski, Thomas

Pusch, Rainer

## **Leistungspunkte**

5

## **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

25	Vorlesungen
----	-------------

20	Seminare
----	----------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

85	Hausarbeiten
----	--------------

20	Referate
----	----------

## **Literatur**

Burghardt, M.: Projektmanagement. Leitfaden für die Planung, Steuerung und Überwachung von Projekten.

Publicis Publishing, 9. Auflage 2012. ISBN 3895783994

Madauss, B. J.: Handbuch Projektmanagement.  
Schäffer-Poeschel Verlag, 6. Auflage 2000. ISBN 3791015184

Schelle, H.: Projekte zum Erfolg führen.  
Deutscher Taschenbuch Verlag, 6. Auflage 2010. ISBN 3423058889

RKW/GPM: Projektmanagement Fachmann.  
RKW-Verlag, 8. Auflage 2004. ISBN 3926984570

DIN 69901-1 bis 5: Projektmanagement, Projektmanagement-systeme

ISO 21500:2012: Guidance on project management

### **Prüfungsleistung**

Hausarbeit und Referat

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

Gewichtung: Referat 30%, Hausarbeit 70%

### **Prüfungsanforderungen**

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Wintersemester und Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Aktorik

## Actuators

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0468 (Version 9.0) vom 15.08.2019

## Modulkennung

11M0468

## Studiengänge

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

## Niveaustufe

5

## Kurzbeschreibung

Aktoren oder Stelleinrichtungen gehören zu den Hauptkomponenten mechatronischer Systeme. Sie sind für das Ausführen von Bewegungen oder das Aufbringen von Kräften und Momenten erforderlich. Aktoren sind aktive Stellelemente in der Antriebs- und Steuerungstechnik, die vom Prozess- oder Mikrorechner angesteuert werden und unter Verwendung von Hilfsenergie das vom Sensor kommende Signal im Energiewandler zum mechanischen Arbeitsvermögen an der Welle (Rotationsenergie) oder der Schubstange (Translationsenergie) umformt und dem Arbeitsprozess zur Verfügung stellt.

Die Aktoren befinden sich so in der Wirkungskette eines mechatronischen Systems zwischen der Steuer- und der Regelungseinrichtung und dem zu beeinflussendem System oder dem Prozess.

Aus der Fülle der physikalischen Parameter wie Bewegung, Druck, Temperatur, Feuchte, Licht, etc., die vom Aktor gesteuert werden können, wird in diesem Modul die Steuerung von Bewegungen, mit Anwendungen wie elektromagnetische Stell- und Positionierantriebe, Piezosteller und magnetostruktive Steller, behandelt

## Lehrinhalte

1. Grundlagen
2. Aktor als Komponente mechatronischer Systeme
3. Leistungselektronische Stellglieder
4. Struktur geregelter Antriebe
5. Mechanik des Antriebs
6. Rotierende Antriebe mit Einsatz von DC-, AC-, EC-Motoren
7. Piezoaktoren und Magnetostruktive Aktoren
8. Beispielprojekt zur Aktorik

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, kennen, analysieren und beurteilen den Einsatz und die technische Integration von Aktoren in mechatronischen Systemen.

Sie verfügen über fundierte Kenntnisse über Aufbau und Funktion von Aktoren als Stell- und Positioniersysteme.

Sie haben fundierte Kenntnisse, die Ihnen Auswahl und Projektierung elektromagnetischer Aktoren als Stell- und Positioniersysteme ermöglichen.

Als Ergebnis werden Systemdenken und Fähigkeiten zur Systemintegration erlangt.

### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden vertiefen die im Bachelorstudium erworbenen Kenntnisse und haben detailliertes Wissen über Aktoren und deren theoretische und praktische Funktionsweise. Sie können verschiedene Aktorprinzipien bewerten und anwenden. Es werden neueste Forschungsergebnisse diskutiert und bewertet.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben verfügen über Spezialwissen im Bereich der elektrischen Antriebstechnik und Aktorik. Sie können verschiedene Methoden zur Auslegung und Konstruktion von Aktoren umsetzen.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden wenden in Kleingruppen die erlernten technischen Prinzipien in praktischen Projekten an. Während der Projektarbeit werden kommunikative Kompetenzen angewendet. Die Studierenden stellen komplexe technische Zusammenhänge da und wägen gemeinsam Lösungswege ab.

### *Können - systemische Kompetenz*

Mit den erlangten Kenntnissen erwerben die Studierenden eine Reihe von berufsbezogenen Fähigkeiten und Techniken um Standardaufgaben und fortgeschrittene Aufgaben zu bearbeiten. Sie erlernen wie in einem Unternehmen Entwicklungsaufgaben im Bereich der Aktorik angegangen und erfolgreich umgesetzt werden.

## **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung,  
Übungen,  
Projektarbeit

## **Empfohlene Vorkenntnisse**

Physik, Elektrotechnik, Mechanik und Regelungstechnik

## **Modulpromotor**

Pfisterer, Hans-Jürgen

## **Lehrende**

Pfisterer, Hans-Jürgen

## **Leistungspunkte**

5

## **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

30	Vorlesungen
----	-------------

15	Übungen
----	---------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

20	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

75	Projektarbeit
----	---------------

10	Literaturstudium
----	------------------

## **Literatur**

Janocha, H. Aktoren, Springer Verlag, Springer Verlag 1992  
Jendritza, D.J.: Technischer Einsatz neuer Aktoren, Expert Verlag 1998  
Schmitz, G. u.a.: Mechatronik im Automobil, Expert Verlag 2000  
Stölting, Kallenbach: Handbuch elektrischer Kleinantriebe, Hanser Verlag, 2. Auflage  
Riefenstahl, U.: Elektrische Antriebstechnik, Teubner Verlag, 2000



Schönfeld, R. Hofmann, W.: Elektrische Antriebe und Bewegungssteuerungen, VDE Verlag 2005  
Kallenbach u. a.: Elektromagnete, Teubner Verlag 2003

### **Prüfungsleistung**

Projektbericht und Präsentation

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

Der Projektbericht ist ein schriftlicher Projektbericht.

### **Prüfungsanforderungen**

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Autonome mobile Arbeitsmaschinen

## Autonomous Mobile Machines

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M1015 (Version 4.0) vom 20.07.2022

### Modulkennung

11M1015

### Studiengänge

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

Elektrotechnik (Master) (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Autonome mobile Systeme sind schon jetzt aus der Industrie nicht mehr wegzudenken. Autonome Intralogistiksysteme sind Stand der Technik aber auch Agrarrobotik und autonomes/hochautomatisiertes Fahren sind Themen, die in der Industrie angekommen sind. Die Studierenden bekommen in dieser Veranstaltung die notwendigen Software-Techniken vermittelt, um in diesen Zukunftsfeldern arbeiten zu können. Dies beinhaltet eine Einführung in das Robot Operating System (ROS), sowie die Umgebungswahrnehmung und Navigation autonomer Systeme.

### Lehrinhalte

1. Einführung Robot Operating System (ROS)
2. Sensorik & Aktorik autonomer mobiler Systeme
3. Navigation (Lokalisierung, Pfadplanung, Hindernisvermeidung)
4. Umgebungswahrnehmung (Objekterkennung, Kartierung)
5. Simulationsumgebungen zur Entwicklung von Algorithmen zur Navigation und Umgebungswahrnehmung

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Studierende, die diese Veranstaltung erfolgreich absolviert haben, kennen die Problemstellungen, die autonome mobile Systeme lösen müssen und sie lernen verschiedene Lösungsstrategien kennen.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden erlangen ein vertieftes Wissen im Bereich Navigation autonomer Systeme sowie semantischer Umgebungswahrnehmung.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Veranstaltung gibt eine Einführung in das Robot Operating System und die Simulationsumgebung Gazebo. Die Studierenden sind in der Lage mit Hilfe dieser Werkzeuge die Navigation und Umfeldwahrnehmung von Robotern umzusetzen.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, sind in der Lage, eigenständig ein Konzept für eine experimentelle Arbeit und ein Projekt in einem kleinen Team systematisch zu planen, durchzuführen und einer größeren Studierendengruppe zu präsentieren und sich kritischen Fragen zu stellen.



### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage, autonome mobile Maschinen als Systeme zu verstehen (bspw. den Zusammenhang von Sensorkonfiguration und Steuerungsalgorithmus). Autonome mobile Maschinen haben starke interdisziplinäre Bezüge zur Mechatronik, Informatik, Elektronik das Systemdenken ist daher stark im Fach verankert.

#### **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung/Praktikum

#### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Programmierung 1  
Programmierung 2

#### **Modulpromotor**

Stiene, Stefan

#### **Lehrende**

Stiene, Stefan  
Schöning, Julius

#### **Leistungspunkte**

5

#### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

30	Vorlesungen
----	-------------

15	Labore
----	--------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

20	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

60	Hausarbeiten
----	--------------

15	Literaturstudium
----	------------------

10	Referate
----	----------

#### **Literatur**

Anis Koubaa, Robot Operating System (ROS);  
The Complete Reference (Volume 6) · Band 6, 2021;  
Bernardo Ronquillo Japón, Hands-On ROS for Robotics Programming;  
Program Highly Autonomous and AI-capable Mobile Robots Powered by ROS, 2020;  
Joachim Hertzberg, Mobile Roboter, Eine Einführung aus Sicht der Informatik, 2012



### **Prüfungsleistung**

Portfolio Prüfung  
Klausur 2-stündig  
Projektbericht, schriftlich

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

Portfolio-Prüfung: Hausarbeit 60 Punkte + Präsentation 40 Punkte

### **Prüfungsanforderungen**

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Unregelmäßig

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Bildgebende Sensortechnik

## Imaging Sensor Systems

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0485 (Version 10.0) vom 22.12.2022

### Modulkennung

11M0485

### Studiengänge

Elektrotechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Der Einsatz von Kameras sowie anderen bildgebenden Technologien als Sensorsysteme bietet innovative Lösungen in der Automatisierungstechnik und vielen anderen Bereichen, „Imaging“ hat sich als Querschnittsdisziplin etabliert. Durch eine problem- und systemorientierte Sichtweise werden Lösungen komplexer Aufgabenstellungen von der Beleuchtung über das Objekt bis zur Interpretation der ausgewerteten Daten erarbeitet. Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls die technologischen Bereiche bildgebender Systeme von der Bilderfassung bis zur Bildverarbeitung und erlangen – ergänzt durch Praxiserfahrungen – Fähigkeiten zur Konzeption und Realisierung von Projekten im Bereich Imaging.

### Lehrinhalte

1. Grundlagen zur bildgebenden Sensortechnik
2. Pixelstrukturen und Systemarchitekturen
3. Charakterisierung bildgebender Systeme
4. Bildgebende Kamerasysteme (Beispiele: Spectral Imaging, Hochgeschwindigkeitskameras, Lichtschattensensoren, 3D-Imaging)
5. Bildaufnahme (Formate, Farbräume)
6. Bildverarbeitung (Punktoperationen, Filter, Objektgewinnung)
7. Anwendungen

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden kennen die Konzepte und viele systemtechnische Lösungsansätze der bildgebenden Sensortechnik. Weiterhin kennen sie elementare Algorithmen der Bildverarbeitung, um Wissen aus Bildern zu extrahieren.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden sind in der Lage, für praxisorientierte Problemstellungen technologische Lösungsansätze mit bildgebenden Sensortechnologien zu entwickeln und die technologischen Schritte zu deren Realisierung zu spezifizieren.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden haben praktische Erfahrungen bei der problemorientierten Konzeption und Anwendung bildgebender Sensorsysteme. Weiterhin können Sie Algorithmen der Bildverarbeitung geeignet anwenden und kombinieren.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, sind in der Lage, eigenständig ein Konzept für eine experimentelle Arbeit und ein Projekt in einem kleinen Team systematisch zu planen, durchzuführen und einer größeren Studierendengruppe zu präsentieren und sich kritischen Fragen zu stellen.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden können eigenverantwortlich problemorientierte Systemlösungen auf Basis bildgebender Sensortechniken und Algorithmen der Bildverarbeitung konzipieren und realisieren. Bildgebende Sensortechnologien/Imaging ist als Systemtechnologie zu verstehen, die starke Bezüge zur Elektronik, Informatik, Sensorik und zum menschlichen Sehen hat, das Systemdenken ist daher stark im Fach verankert.

### **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung, experimentelle Arbeit im Labor mit Präsentation, Projekt mit Präsentation, Integration externer Vortragender.

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Grundlagen der Physik und Elektronik, Höhere Mathematik, Digitale Signalverarbeitung

### **Modulpromotor**

Lang, Bernhard

### **Lehrende**

Lang, Bernhard  
Ruckelshausen, Arno  
Weinhardt, Markus

### **Leistungspunkte**

5

### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

30	Vorlesungen
----	-------------

15	Labore
----	--------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

15	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

60	Hausarbeiten
----	--------------

15	Literaturstudium
----	------------------

15	Referate
----	----------

### **Literatur**

BEYERER, J.; LEÓN, F. Puente; FRESE, Ch. Automatische Sichtprüfung. 2012.  
HOLST, Gerald C.; LOMHEIM, Terrence S. CMOS/CCD sensors and camera systems. USA: JCD publishing, 2007.  
ERHARDT, Angelika. Einführung in die digitale Bildverarbeitung. Vieweg+ Teubner Verlag, Wiesbaden, 2008.

DAVIES, E. R. Computer and Machine Vision: Theory, Algorithms, Practicalities. Academic Press, 2012.  
CORKE, Peter. Robotics, vision and control: fundamental algorithms in MATLAB. Springer, 2011.  
SOILLE, Pierre. Morphologische Bildverarbeitung: Grundlagen, Methoden, Anwendung. Springer-Verlag, 2013.  
GONZALES, Rafael C.; WOODS, Richard E. Digital image processing, 1993. Addison-Wesley Publishing Company.  
Materialien zu Forschungs- und Entwicklungsarbeiten und entsprechenden Technologien im Labor.

### **Prüfungsleistung**

Projektbericht, schriftlich

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

Die experimentelle Arbeit kann in Form eines „Fortgeschrittenen-Praktikums“ durchgeführt werden: Neben den in den Versuchsanleitungen gestellten Aufgaben führen die Studierenden eine selbst gestellte Aufgabe mit den Technologien eines Versuches durch.

### **Prüfungsanforderungen**

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Datenbanken und Datenanalyse

## Database Systems and Data Analysis

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M1050 (Version 15.0) vom 22.11.2019

### Modulkennung

11M1050

### Studiengänge

Elektrotechnik (Master) (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Die Kompetenz im Umgang mit komplexen, polystrukturierten Daten nimmt in der Elektrotechnik eine zunehmend größere Rolle ein. Gerade in Bezug auf Themen wie Industrie 4.0, Internet of (all) Things, Wearables und Big Data werden Daten erzeugt, die ohne fundierte Kenntnisse im Umgang mit Datenbanken nicht mehr beherrschbar sind. Vertiefte Kenntnis in Hypothesengesteuerter und modellbildender Datenanalysen und deren Realisierung ergänzt das Kompetenzspektrum ideal.

### Lehrinhalte

- 1 Konzepte und klassischer Datenbankarchitekturen
- 2 Datenmodellierung und Normalisierung
- 3 Einführung in eine Anfragesprache
- 4 Nutzung von Datenbanken
- 5 Einsatz von Datenbanken in verschiedenen Anwendungsgebieten der Elektrotechnik
- 6 Moderne Datenbankarchitekturen
- 7 Hypothesengetriebene und modellbildende Datenanalyse
- 8 Datenanalyseprozesse und deren Vergleich
- 9 überwachte und unüberwachte Lernverfahren
- 10 Bewertungverfahren
- 11 Durchführung einfacher vorgegebener Analyseaufgaben
- 12 Konzeption und Umsetzung komplexer Datenanalysen

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Studierende, die dieses Fach erfolgreich studiert haben, kennen aktuelle Datenbanktechnologien und deren Anwendungsgebiete. Sie verfügen über vertiefte Kenntnis moderner Datenanalyseprozesse und aktueller Algorithmen des Knowledge Discovery in Databases.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden verfügen zusätzlich über umfangreiches Spezialwissen über praxisnahe Anwendungen datenintegrierender, speichernder und analysierender Systeme. Aktuelle Referenzarchitekturen und Rahmenempfehlungen für Datenschutz und Datensicherheit sind den Studierenden bekannt und können von ihnen kritisch reflektiert werden.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden sind geübt im Umgang mit ausgewählten Datenbank-Technologien und können deren Einsetzbarkeit und Praxisrelevanz situations- und domänenbezogen einschätzen. Sie kennen aktuelle Datenanalyseverfahren und nutzen diese Kenntnisse zum Aufbau komplexer Systeme.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden können aktuelle Forschungsergebnisse im Rahmen formeller Präsentationen einem Fachpublikum vorzustellen. Sie sind befähigt zur kritischen Fachdiskussion mit Anwendern, Datenbankexperten, Software-Entwicklern und Data Scientists.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage, aktuelle Datenbanktechnologien als Teil komplexer elektrotechnische Projekte einzusetzen und deren Anwendung mit bereits erworbenen Kompetenzen kombinieren. Sie können neue Datenanalysemethoden erlernen und diese in den Kontext verteilter und mobiler Anwendungen einordnen. Sie führen dazu in einem festgelegten Rahmen Forschungs- und Entwicklungsprojekte durch und setzen diese prototypisch um.

### **Lehr-/Lernmethoden**

seminaristische Vorlesung, Übung, Laborpraktikum

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Umgang mit Office-Produkten,  
grundlegende Informatik-Kenntnisse (Bachelorniveau Elektrotechnik)  
Mathematikkenntnisse (Bachelorniveau)

### **Modulpromotor**

Tapken, Heiko

### **Lehrende**

Tapken, Heiko

### **Leistungspunkte**

5

### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
15	Vorlesungen
15	Übungen
15	betreute Kleingruppen

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
15	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
70	Kleingruppen
20	Literaturstudium

### **Literatur**

Elmasri, Navathe: Grundlagen von Datenbanksystemen (2011)  
Kleuker: Grundkurs Datenbankentwicklung: Von der Anforderungsanalyse zur komplexen Datenbankabfrage (2016)  
EMC Education Service: Data Science and Big Data Analytics: Discovering, Analyzing, Visualizing and Presenting Data (2015)



Kotu, Vijay: Predictive Analytics and Data Mining: Concepts and Practice with RapidMiner (2014)  
Han, Kamber: Data Mining: Concepts and Techniques (Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems) (2011)

### **Prüfungsleistung**

Hausarbeit

Referat

Projektbericht, schriftlich

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

### **Prüfungsanforderungen**

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch



# Datenmanagement

## Data Management

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0491 (Version 5.0) vom 07.05.2019

### Modulkennung

11M0491

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Die Komplexität moderner Produktentwicklungs- und Produktionsprozesse lässt sich nur mit der Unterstützung informationstechnischer Systeme bewältigen: Datenmanagement. Werktätige in diesen Bereichen benötigen eine professionelle Sicht auf die Prozesse und IT-Systeme, mit denen sie im betrieblichen Umfeld arbeiten.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die Abbildung von Prozessen der Produktentwicklung in Datenmanagementsystemen zu erklären und weiterzuentwickeln
- Konzepte für Datenmanagementsysteme auf Basis von Datenbanken zu entwerfen
- Gestaltungsentscheidungen für komplexe, interagierende Client-Server-Systeme zu treffen und zu bewerten

### Lehrinhalte

1. Rechnernetze und verteilte Systeme
  - 1.1 Netzwerke in der Informationstechnik
  - 1.2 Client-/Server-Technologien im betrieblichen Umfeld
2. Relationale Datenbanksysteme und Datenbanken
  - 2.1 Entity-Relationship-Modell
  - 2.2 Implementierung von relationalen Datenbanken, SQL
3. Datenmanagementsysteme
  - 3.1 Datenmanagement in verteilten Systemen
  - 3.2 Produkt- und Prozessdaten in PDM-Systemen
  - 3.3 Integration von Authoring-Systemen
  - 3.4 Austausch von Produktdaten, OEM-Supplier-Szenarien
  - 3.5 Aktuelle Themen in der Unternehmens-IT

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Studierende können nach Abschluss des Moduls Aufgabenstellungen des Datenmanagements mit adäquaten Methoden analysieren und Lösungen auf Basis strukturierter Vorgehensweisen finden. Sie können Prozesse in existierenden Datenmanagementsystemen verstehen und benutzen. Sie kennen Ansatzpunkte für Verbesserungen unter Anwendung von professionellen Werkzeugen und Technologien, können diese definieren und dokumentieren.

#### *Wissensvertiefung*

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Fachliteratur zu Themen des Datenmanagements im Allgemeinen und spezifisch zu Methoden des Produktlebenszyklusmanagements zu finden und zu verstehen. Auf Basis der erarbeiteten begrifflichen und technischen Grundlagen können die Studierenden innovative Ansätze bewerten.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Studierende beherrschen nach Abschluss des Moduls ausgewählte Konzepte und Werkzeuge der professionellen Informationstechnologie. Sie verstehen aktuelle und professionelle Softwaresysteme zur Gestaltung von Datenbanken sowie zur Verwaltung von Produktdaten und können sie effektiv einsetzen.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die Herausforderungen bei der Konzeption und dem Einsatz verteilter informationstechnischer Lösungen identifizieren. Sie verstehen technische, organisatorische und ethische Fragestellungen des Einsatzes von Datenmanagementsystemen. Sie können aktiv und fundiert mit den Beteiligten über diese Fragestellungen diskutieren.

### *Können - systemische Kompetenz*

Studierende können nach Abschluss des Moduls existierende und für sie neue Systeme analysieren und kritisch bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, die Nutzung von und die kritische Auseinandersetzung mit informationstechnischen Konzepten in der Arbeitswelt zu bewerten und aktiv mitzugestalten.

## **Lehr-/Lernmethoden**

Die Veranstaltung erfolgt als Vorlesung mit zusätzlichen Übungen und Fallbeispielen, um die theoretischen Zusammenhänge praktisch anzuwenden.

## **Empfohlene Vorkenntnisse**

Grundkenntnisse EDV und einer höheren Programmiersprache

## **Modulpromotor**

Mechlinski, Thomas

## **Lehrende**

Mechlinski, Thomas

## **Leistungspunkte**

5

## **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

30	Vorlesungen
----	-------------

15	Labore
----	--------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

45	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

60	Hausarbeiten
----	--------------

## **Literatur**

- Arnold, Volker (2011): Product Lifecycle Management beherrschen. Ein Anwenderhandbuch für den Mittelstand. 2., neu bearb. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (SpringerLink : Bücher).
- Eigner, Martin; Roubanov, Daniil; Zafirov, Radoslav (Hg.) (2014): Modellbasierte virtuelle produktentwicklung. Berlin, Germany: Springer Vieweg.

- Eigner, Martin; Stelzer, Ralph (2013): Product-Lifecycle-Management. Ein Leitfaden für Product-Development und Life-Cycle-Management. 2., neu bearb. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer (VDI).
- Geisler, Frank (2007): Datenbanken. Grundlagen und Design; [Konzepte, Entwurf, Design, Implementierung, konkrete Erläuterungen am Praxisbeispiel, zahlreiche Aufgaben mit Musterlösungen]. 2., aktualisierte und erw. Aufl., 1. Nachdr. Heidelberg: mitp.
- Kleuker, Stephan (2011): Grundkurs Datenbankentwicklung. Von der Anforderungsanalyse zur komplexen Datenbankanfrage. In: Grundkurs Datenbankentwicklung.
- Sendler, Ulrich; Wawer, Volker (2011): Von PDM zu PLM. Prozessoptimierung durch Integration. 3. Aufl. München: Hanser, Carl.
- Stark, John (2015): Product Lifecycle Management. Cham: Springer International Publishing. DOI 10.1007/978-3-319-17440-2
- Thomas, Jürgen: Einführung in SQL. WIKIBOOKS. Online verfügbar unter [https://de.wikibooks.org/wiki/Einführung\\_in\\_SQL](https://de.wikibooks.org/wiki/Einführung_in_SQL), zuletzt geprüft am 2.3.2017

### Prüfungsleistung

Mündliche Prüfung

### Unbenotete Prüfungsleistung

Projektbericht, schriftlich

### Bemerkung zur Prüfungsform

### Prüfungsanforderungen

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

# Digitale Signalverarbeitung

## Digital Signal Processing

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0495 (Version 7.0) vom 19.02.2020

### Modulkennung

11M0495

### Studiengänge

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Elektrotechnik (Master) (M.Sc.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Die Verarbeitung analoger Signale verschiedener Bereiche erfolgt zunehmend digital. Die Studierenden erhalten eine systematische Einführung in Theorie und Anwendungen grundlegender Phänomene und Systeme auf mathematischer Basis.

### Lehrinhalte

1. Mathematische Grundlagen
2. Diskrete Signale und Systeme
3. Abtastung
4. Zufallsprozesse und Kennzahlen
5. Spektralanalyse
6. z-Transformation
7. Filterentwurf
8. Ausgewählte Anwendungen

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben,

- kennen die verschiedenen Darstellungsformen diskreter Signale und Systeme
- können die Begriffe im mathematischen Kontext (Signalräume) einordnen
- können elementare Filterverfahren umsetzen

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben,

- kennen grundlegende Verfahren der digitalen Signalverarbeitung (Fensterstechniken, Filter, Korrelation, ...)

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können die Verfahren der Vorlesung einsetzen und verfügen über Kenntnisse der einschlägigen Tools zur numerischen Synthese und Analyse (Matlab, Octave, Scilab, o.Ä.)

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden können im Team auch komplexere Aufgaben des Praktikums bearbeiten.

### Lehr-/Lernmethoden

Die Veranstaltung besteht aus einer Vorlesung mit Übungen in seminaristischer Form und einem Laborpraktikum. In der Vorlesung und in dem darauf abgestimmten Praktikum werden grundlegende Theorien der Digitalen Signalverarbeitung behandelt und veranschaulicht.

### Empfohlene Vorkenntnisse

Fourieranalyse, Fouriertransformation, Laplacetransformation, Übertragungsfunktionen, Frequenzgänge, Abtasttheorem, Bodediagramme, Stabilität, Entwurf analoger Filter.

### Modulpromotor

Rehm, Ansgar

### Lehrende

Rehm, Ansgar

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

30	Vorlesungen
----	-------------

15	Labore
----	--------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

60	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

30	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

15	Hausarbeiten
----	--------------

### Literatur

Doblinger (2008): Zeitdiskrete Signale und Systeme  
Oppenheim, Schaffer (2013): Discrete-Time Signal Processing  
Ingle, Proakis (2016): Digital Signal Processing Using Matlab  
Porat (1996): Digital Signal Processing

### Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

Mündliche Prüfung

### Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

### Bemerkung zur Prüfungsform

### Prüfungsanforderungen



**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

**Lehrsprache**

Deutsch und Englisch

# Elektrische Antriebssysteme

## Electrical Drive Systems

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M1080 (Version 12.0) vom 19.02.2020

### Modulkennung

11M1080

### Studiengänge

Elektrotechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Ohne Elektrische Antriebssysteme wäre heutige industrielle Produktion, Warenwirtschaft und Fortbewegung nicht denkbar.

Die Umwandlung elektrischer Energie in Bewegungsenergie ist die Grundlage heutiger industrieller Prozesse. Diese Aufgabe wird von Elektrischen Antriebssystemen übernommen, in denen deren Hauptkomponente, die Elektrische Maschine mit geeigneter Hardware zur Anbindung an das Versorgungsnetz (z.Bsp. über Frequenz- oder Servoumrichter) und nachgeschalteter Sensorik sowie mechanischen Wandlern zu einem System zusammengeführt wird.

Im Modul Elektrische Antriebssysteme wird das Systemverhalten und das Zusammenspiel solcher Antriebssysteme gegenüber den Einzelkomponenten in den Vordergrund gestellt.

Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden Aufbau, Wirkungsweise und Betriebsverhalten typischer elektrischer Antriebssysteme. Zu nennen sind in diesem Zusammenhang insbesondere gesteuerte Frequenzumrichterantriebe und Antriebe mit geschlossenem Regelkreis zur Absolvierung gezielter Bewegungsprofile, sogenannte Servo-Antriebe.

Sie sind sensibilisiert für die gegenseitige Abhängigkeit der Systemkomponenten und betrachten Antriebssysteme in Ihrer Wirkung als Ganzes.

Darüber hinaus werden die Studierenden in die Lage versetzt, eine konkrete Bewegungsaufgabe hinsichtlich der für die Zusammenstellung des Antriebssystems wichtigen Parameter zu analysieren und die wichtigsten Systemkomponenten, insbesondere die Elektrische Maschine, korrekt auszuwählen.

Sie gewinnen damit einen fundierten technologischen Überblick über die Gesamtheit Elektrischer Antriebssysteme und entwickeln ein antriebstechnisches Systemverständnis.

### Lehrinhalte

1. Grundlagen der Bewegungsanalyse und Antriebsdimensionierung
2. Gesteuerte und geregelte Antriebssysteme
3. Komponenten von Antriebssystemen und Ihr Betriebsverhalten bei Einbettung in das System.
4. Betriebskennlinien von Antriebssystemen
5. Geregelte Antriebssysteme und Bewegungssensoren
6. Schnittstellenherausforderungen in elektrischen Antriebssystemen
7. Praktikum mit Projektarbeit zur Zusammenstellung eines Antriebssystems für eine konkrete Bewegungsaufgabe und Versuchen zum Betriebsverhalten von elektrischen Antriebssystemen.

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden

- die Regeln und Werkzeuge zur Analyse einer Bewegungsaufgabe zwecks Zusammenstellung eines dafür geeigneten Antriebssystems,
- die Architektur und das spezifische Betriebsverhalten der wichtigsten elektrischen Antriebssysteme,
- die wichtigsten Komponenten elektrischer Antriebssysteme und deren Aufgabe im System,
- besondere Ausführungsformen Elektrischer Maschinen für den Einsatz in gesteuerten und geregelten Antriebssystemen,
- die Besonderheiten von Antriebssystemen im geschlossenen Regelkreis (Servo-Antriebe).

### *Wissensvertiefung*

Darüber hinaus haben die Studierenden nach Abschluss des Moduls die Befähigung erworben,

- eine Bewegungsaufgabe hinsichtlich Ihrer für die Auswahl eines dafür geeigneten Antriebssystems wichtigen Parameter zu betrachten und rechnerisch zu analysieren,
- hinsichtlich der wichtigsten Komponenten typischer elektrischer Antriebssysteme eine Auswahl zu treffen,
- Betriebskennlinien von vollständigen Antriebssystemen zu verstehen und zur Auswahl geeigneter Antriebssysteme einzusetzen,
- wichtige Schnittstellenherausforderungen in elektrischen Antriebssystemen zu erkennen und geeignete Lösungsstrategien zu entwickeln.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden,

- einen Grundwerkzeugkasten zur selbständigen Zusammenstellung und Bewertung der wichtigsten elektrischen Antriebssysteme,
- die Fähigkeit, Betriebskennlinien elektrischer Antriebssysteme zu lesen und für die korrekte Antriebsdimensionierung und Zusammenstellung zu nutzen.

### *Können - systemische Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden die Fähigkeit, Elektrische Maschinen nicht mehr nur als alleinstehende Komponente zu betrachten, sondern die Gesamtkomplexität elektrischer Antriebssysteme zu erfassen sowie die wichtigsten Schnittstellen zu definieren und systematische Abhängigkeiten zu erkennen.

## Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung mit Übungen,  
Praktikumsversuche mit Kolloquium,  
Gruppenprojektarbeit mit Abschlusspräsentation

## Empfohlene Vorkenntnisse

Elektrische Maschinen  
Grundlagen Leistungselektronik  
Grundlagen der Elektrotechnik 1-3

Physik: Grundlagen der Mechanik

## Modulpromotor

Heimbrock, Andreas

## Lehrende

Heimbrock, Andreas



## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

30 Vorlesungen

15 Labore

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

25 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

40 Praktikum

40 Prüfungsvorbereitung

## Literatur

- Brosch, Peter: Praxis der Drehstromantriebe, Vogel Verlag, 2002
- Budig, P.-K.: Stromrichter gespeiste Drehstromantriebe, VDE Verlag, 2001
- Budig, P.-K.: Stromrichter gespeiste Synchronmaschine, VDE Verlag, 2003
- Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser Verlag, Auflage: 16, 2013
- Hagel, R.: Elektrische Antireibstechnik, Hanser Verlag, Auflage: 2, 2015
- Mansius, R.: Praxishandbuch Antriebsauslegung, Vogel Fachbuch, 2011
- Riefenstahl, U., Vieweg, Auflage: 2, 2010
- Schröder, D., Elektrische Antriebe - Grundlagen, Springer Vieweg, Auflage: 5, 2013
- Vogel, J., Elektrische Antriebstechnik, Hüthig, Auflage: 6, 1998

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

Mündliche Prüfung

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

Projektbericht, schriftlich

## Bemerkung zur Prüfungsform

Prüfungsleistung: Klausur 2-stündig oder mündliche Prüfung nach Wahl des Lehrenden

Unbenotete Prüfungsleistung: Experimentelle Arbeit oder Projektbericht, schriftlich nach Wahl des Lehrenden.

## Prüfungsanforderungen

## Dauer

1 Semester



### **Angebotsfrequenz**

Wintersemester und Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Elektrische Maschinen

## Electrical Machines

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0109 (Version 13.0) vom 31.08.2022

### Modulkennung

11B0109

### Studiengänge

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Elektrotechnik (M.Ed.)

Mechatronik (B.Sc.)

Elektrotechnik (B.Sc.)

Elektrotechnik im Praxisverbund (B.Sc.)

Elektrotechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

In Ihrer Eigenschaft als Elektromagnetische Energiewandler begegnen uns Elektrische Maschinen in unserem täglichen Umfeld überall dort, wo elektrische Energie in Bewegungsenergie umgesetzt werden soll oder umgekehrt.

Also überall und jederzeit.

Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden Aufbau, Wirkungsweise, Betriebsverhalten und Besonderheiten der wichtigsten Grundtypen Elektrischer Maschinen: Gleichstrom-, Drehstromasynchron- und Drehstromsynchronmaschinen.

Sie gewinnen dadurch einen fundierten technologischen Überblick über die Gesamtheit Elektrischer Maschinen vom motorischen Mikroantrieb bis zum Kraftwerksgenerator und sind am Ende des Moduls in der Lage, die Vorzüge und Nachteile der unterschiedlichen Maschinenkonzepte zu benennen und grundlegende Fragestellungen des Betriebsverhaltens qualitativ wie rechnerisch analytisch zu beantworten.

### Lehrinhalte

1. Einführung und Grundlagen
2. Aufbau, Wirkungsweise und Betriebsverhalten von Gleichstrommotoren
3. Wechsel- und Drehfelder in Elektrischen Maschinen
4. Aufbau, Wirkungsweise und Betriebsverhalten von Drehstromasynchronmaschinen
5. Aufbau, Wirkungsweise und Betriebsverhalten Einsatz von Drehstromsynchronmaschine
6. Praktikum mit Versuchen zum Betriebsverhalten von Gleichstrom-, Drehstromasynchron- und Drehstromsynchronmaschinen

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, sind in der Lage

- den Aufbau und die konstruktiven Besonderheiten der verschiedenen Maschinentypen zu erläutern,
- das elektromagnetische Wirkprinzip der verschiedenen Maschinentypen zu verstehen,
- das Betriebsverhalten aus dem elektromagnetischen Wirkprinzip abzuleiten und durch ein analytisches Gleichungsmodell zu beschreiben.

### *Wissensvertiefung*

Darüber hinaus haben die Studierenden nach Abschluss des Moduls die Befähigung erworben,

- Detailfragen zu spezifischen Betriebspunkten der Maschinen rechnerisch zu untersuchen und Betriebsparameter zu bestimmen,
- Einsatzgrenzen und Potenziale der verschiedenen Maschinentypen gegenüberzustellen um die Eignung für bestimmte Antriebsaufgaben kritisch überprüfen zu können,
- Notwendigkeiten zur Integration Elektrischer Maschinen in elektrische Systeme zu erkennen und systemrelevante Auslegungsfragen beantworten zu können.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden

- einen Grundwerkzeugkasten zur selbständigen Bearbeitung von antriebstechnischen Fragestellungen im Rahmen spezifischer Fragen der Energietechnik und Mechatronik,
  - fundierte Kenntnisse über die verschiedenen Drehzahlstellverfahren bei den wichtigsten Grundtypen Elektrischer Maschinen,
  - grundlegende praktische Kenntnisse in der Beschaltung und Prüfung elektrischer Maschinen.
- Sie beherrschen die analytische und grafische Auswertung von Messprotokollen und können die Versuchsergebnisse fachlich fundiert und mit den aktuellen Visualisierungsmedien industrietauglich darstellen.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Ergebnisse von ausgewählten Analysen und Berechnungen aufbereiten, in Gruppen darstellen und diskutieren .

### *Können - systemische Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden die Fähigkeit, Notwendigkeiten zur Integration Elektrischer Maschinen in elektrische Systeme zu erkennen und systemrelevante Auslegungsfragen beantworten zu können.

Sie sind in der Lage, die Elektrische Maschine als Hauptkomponente eines Elektrischen Antriebssystems zu beschreiben und die kritischen Schnittstellenparameter zu den übrigen Systemkomponenten zu erkennen.

## **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung mit Übungen,  
Praktikumsversuche mit Kolloquium  
Gruppenarbeit

## **Empfohlene Vorkenntnisse**

Grundlagen der Elektrotechnik 1-2; Elektrische Energiesysteme.

Differential - und Integralrechnung  
Komplexe Rechnung  
Grundlagen der Elektrotechnik mit:  
Kirchhoff'schen Gesetzen,  
Wechsel - und Drehstromrechnung  
elektromagnetischen Feldgleichungen  
sowie  
Grundlagen der Mechanik

## **Modulpromotor**

Heimbrock, Andreas

## Lehrende

Pfisterer, Hans-Jürgen  
Heimbrock, Andreas

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

45	Vorlesungen
----	-------------

15	Labore
----	--------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

35	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

30	Vorbereitung sowie Aufbereitung, Analyse, Auswertung und Präsentation der Praktikumsversuche
----	--

25	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

## Literatur

- Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen, Carl Hanser Verlag, Auflage:16, 2013
- Farschtschi, Ali: Elektromaschinen in Theorie und Praxis, VDE Verlag, Auflage:3, 2016
- Kremser, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe / Grundlagen, Motoren und Anwendungen, Springer Vieweg; Auflage:4, 2013
- Seinsch, H.O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe, Teubner Verlag, Auflage:3, 1993
- Müller, Ponick: Grundlagen elektrischer Maschinen, Wiley-VH Verlag, Auflage:10, 2014

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

Portfolio Prüfung

Mündliche Prüfung

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

## Bemerkung zur Prüfungsform

Die Portfolioprüfung beinhaltet drei schriftliche Prüfungen von je 30 Minuten (K0,5), von denen zwei gewertet werden, sowie einen gewerteten Versuchsbericht mit anschließender Präsentation (Experimentelle Arbeit). Die experimentelle Arbeit wird mit 55% gewichtet, die beiden K0,5-Klausuren mit 45%.

## Prüfungsanforderungen

Fundierte Kenntnisse über Aufbau, Funktion und Betriebsweise elektrischer Maschinen. Analyse und Berechnung der Kenngrößen elektrischer Maschinen und des Betriebsverhaltens im Netz - und Umrichterbetrieb

## Dauer

1 Semester



### Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

# Elektrohydraulik

electro - hydraulic

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0669 (Version 6.0) vom 08.12.2022

## Modulkennung

11M0669

## Studiengänge

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Metalltechnik (M.Ed.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Fahrzeugtechnik (M.Ed.)

## Niveaustufe

5

## Kurzbeschreibung

In mobilen Arbeitsmaschinen werden hydraulische Antriebe traditionell zur Realisierung flexibler Antriebsstränge mit hoher Leistungsdichte eingesetzt. Komplexe Maschinenfunktionen werden zunehmend automatisiert. Die moderne Mobilhydraulik ist daher im Zusammenspiel mit entsprechenden elektronischen Systemen ein elementarer Bestandteil von Regel- und Steuerungssystemen. Die dynamischen Eigenschaften derartiger elektrohydraulischer Systeme sind für die Auslegung von großer Bedeutung. Es gilt die Regelungstechnik in der Hydraulik anzuwenden. Dabei soll von der Modellbildung bis zur Simulation anhand von Beispielen die Auslegung elektrohydraulischer Systeme erläutert werden.

## Lehrinhalte

- elektrohydraulische Komponenten
- Modellbildung von hydraulischen Bauelementen
- hydraulische Regelkreise
- Simulation
- Methoden und Werkzeuge zur Reglerauslegung und Erprobung

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Studierende haben einen sehr guten Überblick über elektrohydraulische Systeme für mobile Anwendungen. Die Studierenden können einfache Systeme dynamisch auslegen. Dabei ist die Anwendung moderner Entwicklungswerkzeuge fester Bestandteil der Arbeitsweise.

### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden verfügen über detaillierte Kenntnisse der Elektrohydraulik.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden setzen eine Reihe von Standard- und Spezialmethoden ein, um elektrohydraulische Systeme zu beschreiben und zu bewerten.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden präsentieren zu dem Fachgebiet vor unterschiedlichen Personenkreisen.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden berechnen, konstruieren und betreiben elektrohydraulische Systeme.

#### **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung, Praktikum im Labor für Kolbenmaschinen und hydraulische Antriebe, Referate zu ausgewählten Kapiteln der Elektrohydraulik, Präsentationen zu den Praktikumsversuchen

#### **Empfohlene Vorkenntnisse**

abgeschlossenes Bachelorstudium aus dem Bereich Fahrzeugtechnik (Fahrzeugtechnik, EMS mit entsprechender Vertiefung, AFE)

#### **Modulpromotor**

Johanning, Bernd

#### **Lehrende**

Johanning, Bernd

#### **Leistungspunkte**

5

#### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

30	Vorlesungen
----	-------------

15	Labore
----	--------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

30	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

25	Literaturstudium
----	------------------

25	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

25	Kleingruppen
----	--------------

#### **Literatur**

Fa. Bosch (Autor: Götz, W.): Elektrohydraulische Proportional- und Regelungstechnik in Theorie und Praxis. Robert Bosch GmbH, 1989

Fa. Bosch (Autor: Noack, S.): Hydraulik in mobilen Arbeitsmaschinen. Robert Bosch GmbH, 2001

Matthies, H.J. u. K.T. Renius: Einführung in die Ölhydraulik. B. G. Teubner, Stuttgart 2003

Murrenhoff, H.: Umdruck zur Vorlesung Fluidtechnik für mobile Anwendungen. Verlag Mainz Aachen 1998

#### **Prüfungsleistung**

Mündliche Prüfung

Hausarbeit





### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

Hausarbeit oder mündliche Prüfung nach Wahl des Dozenten  
vertiefte Verständnisfragen, komplexe Berechnungen

### **Prüfungsanforderungen**

Spezielle Kenntnisse über elektrohydraulische Antriebssysteme und deren Komponenten. Verständnis der Funktionsweise und der physikalischen Grundlagen elektrohydraulischer Antriebssysteme. Kenntnisse zur Dynamik von elektrohydraulischen Komponenten und Systemen. Kenntnisse über die Steuerung und Regelung elektrohydraulischer Antriebssysteme.

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Elektromobilität

## Electric Mobility

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M1090 (Version 15.0) vom 08.12.2022

### Modulkennung

11M1090

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Metalltechnik (M.Ed.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

Wirtschaftsingenieurwesen - Energiewirtschaft (M.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Fahrzeugtechnik (M.Ed.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Im Zuge der Energiewende in Deutschland tritt der Verkehrssektor vermehrt in den Fokus der Umweltgesetzgebung. Vergleichbare Entwicklungen sind zunehmend auch international zu beobachten. Übergeordnetes Ziel der Bemühungen ist die Decarbonisierung des Verkehrs. Aktuell verfolgte Lösungsansätze sind die Elektrifizierung des Antriebsstranges und die Nutzung alternativer Kraftstoffe.

Das Modul Elektromobilität behandelt die wesentlichen technischen Lösungsansätze wie Hybridfahrzeuge, Batterieelektrische Fahrzeuge oder Fahrzeuge für alternative Kraftstoffe. Der jeweilige Systemaufbau wird dargestellt und die relevanten neuen Komponenten oder Teilsysteme detaillierter behandelt. Besonderes Augenmerk wird dabei auf elektrische Energiespeicher und Wandler gelegt. Der ökologische Nutzen der einzelnen Ansätze wird anhand aktueller Referenzsysteme bewertet.

Eine Elektrifizierung des Antriebsstranges wird massive Auswirkungen sowohl auf der Nutzer- als auch der Produzentenseite haben. Im Modul werden beide Aspekte beleuchtet mit dem Schwerpunkt auf der Produzentenseite.

### Lehrinhalte

#### 1. Einleitung/Motivation

- 1.a. Einordnung des Verkehrssektors in die allg. Energiewirtschaft
- 1.b. Bewertungskonzepte für Fahrzeuge
- 1.c. Kritischer Vergleich alternativer Konzepte mit dem Stand der Technik

#### 2. Systemaufbau Alternativer Antriebe

- 2.a. Hybridfahrzeuge
- 2.b. Batterieelektrische Fahrzeuge
- 2.c. Brennstoffzellenfahrzeuge
- 2.d. Alternative Kraftstoffe

#### 3. Wesentliche Komponenten Alternativer Antriebe

- 3.a. Elektromotoren/Generatoren
- 3.b. Leistungselektronik
- 3.c. Energiespeicher
- 3.d. Bremssystem

- 4. Thermomanagement
- 4.a. Heizung
- 4.b. Klimatisierung

Ergänzt werden die Vorlesungsinhalte durch Laborvorführungen, geeignete Exkursionen und Studentische Seminararbeiten.

### **Lernergebnisse / Kompetenzziele**

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden erkennen die wissenschaftlich/technischen Methoden, die für die Entwicklung von Alternativen Antrieben benötigt werden und vergleichen diese mit aktuellen Lösungsansätzen

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden haben ein umfangreiches wissenschaftlich/technisches Wissen, welches sie dazu befähigt, Lösungsansätze zu bewerten und kritisch zu diskutieren.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage Aufgabenstellungen für die Konzeption elektrifizierter Antriebstränge zu formulieren und Lösungsansätze zu erarbeiten.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden können die erarbeiteten Ergebnisse mit Präsentationstechniken darstellen und mit dem Stand der Technik vergleichen.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden können die unterschiedlichen Techniken zu alternativen Antrieben vergleichen und bezüglich des Primärenergieeinsatzes bewerten.

### **Lehr-/Lernmethoden**

Die Grundaspekte der Elektromobilität werden in Vorlesungsform dargestellt. Detailliertere Fragestellungen werden durch die Studierenden in Eigenarbeit erarbeitet und in Seminarvorträgen vorgestellt. Ergänzt wird die Veranstaltung durch ausgewählte Exkursionen.

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Elektrotechnik  
Thermodynamik  
Grundlagen der Fahrzeugtechnik

### **Modulpromotor**

Eck, Markus

### **Lehrende**

Eck, Markus

### **Leistungspunkte**

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

30 Vorlesungen

15 Seminare

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

45 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

40 Literaturstudium

20 Prüfungsvorbereitung

## Literatur

Hofmann P.: Hybridfahrzeuge, Springer-Verlag 2014

Ehsani M. et. al.: Modern Electric, Hybrid Electric and Fuel Cell Vehicles, CRC PRESS, 2010

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig und Präsentation

## Unbenotete Prüfungsleistung

## Bemerkung zur Prüfungsform

## Prüfungsanforderungen

Kenntnisse über Funktionsweise und Betriebsverhalten der einzelnen Komponenten von alternativen Antriebssystemen. Kenntnisse über unterschiedliche Anforderungen von Fahrzeugen für die Entwicklung der einzelnen Komponenten. Lösen anwendungsbezogener Aufgaben.

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Embedded Systems

## Embedded Systems

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0120 (Version 10.0) vom 23.02.2023

### Modulkennung

11B0120

### Studiengänge

Elektrotechnik (B.Sc.)

Elektrotechnik im Praxisverbund (B.Sc.)

Informatik - Technische Informatik (B.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Elektrotechnik (M.Ed.)

Mechatronik (B.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Informatik - Medieninformatik (B.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Informationstechnik (M.Ed.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

Embedded Systems (deutsch: eingebettete Systeme) sind kombinierte Hardware/Software-Systeme die für ein spezielles Einsatzgebiet entworfen werden.

Anders als Universalrechner verfügen sie nur über die zum Einsatzfall passenden Ressourcen (Hauptspeicher, Rechenleistung, Ein/Ausgabe, Netzwerkschnittstellen, Dateisysteme, etc), die Anwendungen sind i. A. harten Echtzeitbedingungen Unterworfen. Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul sind Studierende in der Lage, Echtzeitsoftware mit und ohne Einsatz eines Echtzeitbetriebssystems ressourcenschonend zu entwerfen und zu implementieren. Sie können Hard- und Softwarekomponenten ökonomisch für gegebene Anforderungen bewerten.

### Lehrinhalte

1. Architektur von Embedded Systemen
2. Embedded Prozessoren
3. Peripherie und ihre Echtzeitrelevanz
4. Programmierung mit knappen Ressourcen
5. Programmimplementierung: Booten, Cross-Compilieren, Linken, Laden, Remote-Debugging
6. Betriebssystemkerne: Prozessmanagement, Scheduling, Prozeßkommunikation, Interrupt-Verarbeitung, Hardware-Abstraktion
7. Echtzeitverhalten
8. Programmierung von Embedded Systemen am Beispiel einfacher Anwendungen mit und ohne Echtzeitbetriebssystem.

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden erhalten in diesem Modul ein breites Wissen über eingebettete Systeme, für welche die Randbedingungen eingeschränkter Ressourcen und Hardwareabhängigkeiten gelten. Insbesondere kennen Sie die Prozesse der modernen Softwareentwicklung für diese Systeme.

### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden verfügen über das Wissen, wie Software für eingebettete Systeme strukturiert ist. Sie kennen den Entwurfsprozess und die Werkzeuge zur Erstellung von Software für diese Systeme. Sie verstehen die Konzepte, um eingebettete Software zu testen.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden können die Werkzeuge, mit denen der Entwurfsprozess für eingebettete Systeme unterstützt wird, auswählen und anwenden.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden können geeignete eingebettete Systeme für eine vorgegebene Aufgabe spezifizieren, ein geeignetes Softwarekonzept dazu erstellen und notwendige Werkzeuge und Testumgebungen auswählen. Dabei gehen sie methodisch und strukturiert vor und nutzen professionelle Hilfsmittel. Sie können Problemstellungen und ihre Lösungsvorschläge argumentativ gegenüber Fachleuten vertreten.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, verstehen, wie sich eingebettete Systeme in ein Gesamtsystem einbinden.

## Lehr-/Lernmethoden

Die Veranstaltung besteht aus einer Vorlesung und einem Laborpraktikum. In der Vorlesung und dem darauf abgestimmten Praktikum werden die Inhalte des Moduls theoretisch vermittelt und praktisch nachvollzogen.

## Empfohlene Vorkenntnisse

Mathematik 3 (TI), Mathematik 2 (E/Me), Programmierung 2 (E/Me), Programmierung 3 (TI), Betriebssysteme, Rechnerarchitekturen, Mikrorechnertechnik

## Modulpromotor

Wübbelmann, Jürgen

## Lehrende

Eikerling, Heinz-Josef

Wübbelmann, Jürgen

Uelschen, Michael

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

45 Vorlesungen

15 Labore

2 Prüfungen

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

18 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

30 Vor- und Nachbereitung der Labore

10 Literaturstudium

30 Prüfungsvorbereitung

## Literatur

Wörn, Brinkschulte: Echtzeitsysteme, Springer, 2005  
Peter Marwedel: Embedded System Design, Springer, 2011  
K. Berns, B. Schürmann, M. Trapp: Eingebettete Systeme, Vieweg+Teubner, 2010  
Bruce Povel Douglass: Design Patterns for Embedded Systems in C, Newnes, 2011  
Joseph Yiu, The Definitive Guide to The ARM CORTEX-M3, Newnes, 2010  
Bollow, Homann, Köhn: C und C++ für Embedded Systeme, mitp, 2008  
Richard Barry: Mastering the FreeRTOS™ Real Time Kernel, Real Time Engineers Ltd. 2016  
Michael Barr, Anthony Massa: Programming Embedded Systems, O'Reilly, 2007

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

Projektbericht, schriftlich

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

## Bemerkung zur Prüfungsform

Nach Wahl der Lehrenden

## Prüfungsanforderungen

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Fahrdynamik und Fahrsicherheit

## Vehicle Dynamics and Safety

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0518 (Version 10.0) vom 08.12.2022

### Modulkennung

11M0518

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Metalltechnik (M.Ed.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Fahrzeugtechnik (M.Ed.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Aufbauend auf das Modul Fahrwerktechnik wird das Basiswissen bezüglich des Fahrverhaltens und der Fahrsicherheit vertieft. Der Fokus liegt hierbei auf den Fahreigenschaften bzw. dem Fahrverhalten des Gesamtfahrzeugs, das im Wesentlichen durch die Fahrwerkskomponenten beeinflusst wird. Es werden stationäre und instationäre Vorgänge in unterschiedlichen Fahrsituationen betrachtet, um die Einflüsse auf die Gesamtfahrzeugcharakteristik zu beschreiben. Zusätzlich wird die Unterstützung des Fahrverhaltens und der Fahrsicherheit durch elektronische Komponenten in die Betrachtungen einbezogen.

### Lehrinhalte

1. Überblick aktive und passive Fahrsicherheit
  - 1.1 Fahrwerkentwicklung
  - 1.2 Einflüsse auf das Fahrverhalten
  - 1.3 Beurteilung des Fahrverhaltens
  - 1.4 Fahrdynamik
  
2. Bremsverhalten
  - 2.1 Bremskraftverteilungsdiagramm und Bremsstabilität
  - 2.2 Einfluss von Beladung
  - 2.3 Bremskraftbegrenzer und -minderer
  - 2.4 Bremsen bei Geradeausfahrt und in Kurven
  - 2.5 Bremsen mit unterschiedlicher Kraftschlussverteilung
  - 2.6 Bremskreisausfall
  - 2.7 Antiblockierverhinderer (ABV)
  - 2.8 Bremsregelung bei Allradantrieb
  
3. Lenkverhalten
  - 3.1 stationäre und instationäre Kreisfahrt
  - 3.2 Lineares Einspurmodell, Zweispurmodell, MKS-Modell
  - 3.3 Fahrdynamikregelsysteme - ESP
  
4. Fahrerassistenzsysteme
  - 4.1 Überblick fahrdynamischer Fahrerassistenzsysteme
  - 4.2 Adaptive Geschwindigkeitsregelung (ACC)



- 5. Test- und Bewertungsmethoden
- 5.1 Regelkreis Fahrer-Fahrzeug-Umwelt
- 5.2 Fahrmanöver

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Die Fahrdynamik und ihr Einfluss auf die aktive Sicherheit bzw. auf das Fahrverhalten eines Fahrzeugs können beschrieben und identifiziert werden. Weiterhin sind die Studenten in der Lage, fahrdynamische Zusammenhänge formelmäßig zu erfassen und zu interpretieren. Elektronikkomponenten zur Unterstützung der Fahreraufgaben können beschrieben werden.

### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden verfügen über das notwendige Wissen, welches zur Entwicklung von Fahrwerken notwendig ist. Sie können das Wissen auf aktuelle Anwendungen beziehen und zusammenbringen.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden beherrschen die in der Fahrwerksentwicklung notwendigen Methoden und Wissensgebiete. Sie können Daten aus Fahrversuchen erheben, auswerten und präsentieren.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Aktuelle Fahrwerkskonzepte können in Bezug auf die aktive Fahrsicherheit analysiert, beurteilt und im fachbezogenen Kontext reflektiert werden.

### *Können - systemische Kompetenz*

Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, das erlangte Wissen in der Fahrwerksentwicklung effektiv einzusetzen bzw. umzusetzen.

## Lehr-/Lernmethoden

Vorlesungen  
Exkursion zu einem Prüfgelände für Fahrversuche

## Empfohlene Vorkenntnisse

Grundlagen der Fahrzeugtechnik, Fahrwerktechnik

## Modulpromotor

Austerhoff, Norbert

## Lehrende

Austerhoff, Norbert

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

30 Vorlesungen

15 betreute Kleingruppen

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

30 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

20 Literaturstudium

30 Prüfungsvorbereitung

25 Referate

## Literatur

Heißing: Subjektive Beurteilung des Fahrverhaltens; Vogel Würzburg, 2002  
Mitschke/Wallentowitz: Dynamik der Kraftfahrzeuge; Springer Heidelberg, 2004  
Reimpell: Fahrwerktechnik - Fahrverhalten; Vogel Würzburg, 1991  
Willumeit: Modelle und Modellierungsverfahren in der Fahrzeugdynamik; Teubner Stuttgart, 1998  
Bosch: Sicherheits- und Komfortsysteme; GWV Wiesbaden, 2004  
Kramer: Passive Sicherheit von Kraftfahrzeugen; Vieweg Braunschweig, 1998

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

## Bemerkung zur Prüfungsform

## Prüfungsanforderungen

Kenntnisse über das Zusammenwirken der Komponenten der Fahrwerktechnik für das Fahrverhalten bzw. die Fahrdynamik, über aktive und passive Sicherheit sowie Fahrerassistenzsysteme

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Fahrwerktechnik

## Chassis Technology

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0144 (Version 9.0) vom 08.12.2022

### Modulkennung

11B0144

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau mit Praxissemester (B.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Metalltechnik (M.Ed.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Fahrzeugtechnik (M.Ed.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

Das Fahrwerk bestimmt mit seinen einzelnen, aufeinander abgestimmten Komponenten wie Reifen, Bremsen, Lenkung, Radaufhängung, Federn und Dämpfer maßgeblich den Fahrkomfort und auch die Fahrsicherheit eines Fahrzeugs. Diesbezüglich existieren für jedes Fahrzeug bauartbedingt sehr spezifische Anforderungen, die stets eine Neubetrachtung und Neuauslegung der Einzelkomponenten erforderlich machen. Daher ist es wichtig und notwendig, die Aufgaben und Anforderungen jeder Einzelkomponente und auch das Zusammenwirken dieser Komponenten zu verstehen, das am Ende zum gewünschten Fahrverhalten führt.

### Lehrinhalte

#### 1. Reifen und Straße

- 1.1 Anforderungen und Aufgaben eines Rades
- 1.2 Reifenparameter, -eigenschaften und -abhängigkeiten
- 1.3 Radwiderstände
- 1.4 Kräfte am Rad, Schräglaufwinkel, Schlupf, Nachlauf
- 1.5 Reifengeräusche
- 1.6 Notlaufeigenschaften

#### 2. Übersicht der fahrwerktechnischen Begriffe und Definitionen sowie Grundlagen der Fahrwerktechnik

#### 3. Radaufhängung und Achskinematik

- 3.1 Anforderungen an eine Radaufhängung, Freiheitsgrade
- 3.2 Klassifizierung heutiger Achskonzepte
- 3.3 Besonderheiten und Vergleich von Einzelradaufhängungen
- 3.4 Einflussnahme auf Wank- und Nickbewegungen
- 3.5 Fahrverhalten verschiedener Achskonzepte

#### 4. Lenkung

- 4.1 Anforderungen und Aufgaben einer Lenkung
- 4.2 Bauarten der Lenkgetriebe
- 4.3 Lenkungsbauarten und Lenkinematik
- 4.4 Lenkungsauslegung und Einflussgrößen

- 4.5 Lenkrollradius und Störkrafthebelarm
- 4.6 Eigenlenkverhalten
- 4.7 Hydraulische und elektrische Lenkungsunterstützung

- 5. Federung und Dämpfung
  - 5.1 Übersicht Fahrkomfort und Fahrsicherheit
  - 5.2 Federung: Einführung, Aufgaben und Anforderungen
  - 5.3 Federbauarten und -auslegung
  - 5.4 kinematische Federübersetzung
  - 5.5 Einflussnahme auf Wank- und Nickbewegungen
  - 5.6 Dämpfer: Anforderungen und Aufgaben
  - 5.7 Dämpferbauarten und -auslegung
  - 5.8 Geregelte Feder- Dämpfer-Systeme
  - 5.9 Fahrzeugschwingungen

- 6. Bremsen
  - 6.1 Arten von Bremsanlagen
  - 6.2 Kräfte an einer Bremsanlage
  - 6.3 Hydraulische Übersetzung beim Bremsen
  - 6.4 Bauarten von Trommel- und Scheibenbremsen
  - 6.5 Bremskreisaufteilungen
  - 6.6 Bremskraftverstärker
  - 6.7 Bremsassistent und elektrische Bremse

## 7. Laborübungen

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studenten kennen die Einzelkomponenten eines Fahrwerks mit ihren Eigenschaften sowie ihren Auswirkungen auf das Fahrverhalten. Sie sind in der Lage, Fahrwerksysteme zu erklären und zu unterscheiden sowie entsprechend gestellter fahrzeugspezifischer Anforderungen auszuwählen. Weiterhin können sie aufgrund von Fahrzeugparametern statische Berechnungen vornehmen und die gefundenen Formelzusammenhänge interpretieren.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden verfügen über das notwendige Wissen, welches zur Entwicklung von Fahrwerken notwendig ist.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden beherrschen die in der Fahrwerksentwicklung notwendigen Methoden / Wissensgebiete.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden können aktuelle Fahrwerkskonzepte analysieren, beurteilen und im fachbezogenen Kontext reflektieren.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage, das erlangte Wissen in der Fahrwerksentwicklung effektiv einzusetzen.

### Lehr-/Lernmethoden

Vorlesungen und Laborübungen

### Empfohlene Vorkenntnisse

Grundlagen der Fahrzeugtechnik, Statik, Kinematik, Physik

### Modulpromotor

Austerhoff, Norbert

## Lehrende

Austerhoff, Norbert

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

45	Vorlesungen
----	-------------

15	Labore
----	--------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

15	Literaturstudium
----	------------------

45	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

30	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

## Literatur

Braess/Seiffert: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik; Vieweg Braunschweig, 2001

Reimpell: Fahrwerktechnik Grundlagen; Vogel Würzburg, 2005

Matschinsky: Radführungen der Straßenfahrzeuge; Springer Berlin, 2007

Bauer: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch; Vieweg Braunschweig, 1999

Ersoy/Heißing: Fahrwerkhandbuch; Springer Wiesbaden, 2013

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

## Bemerkung zur Prüfungsform

## Prüfungsanforderungen

Kenntnisse auf den Gebieten Reifen und Straße, Fahrzeug und Fahrgrenzen, Grundlagen der Fahrwerktechnik, Radaufhängung und Achskinematik, Lenkung, Bremsen, Federung und Dämpfung.

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Fahrzeugantriebstechnik

## Advanced Powertrain

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0520 (Version 15.0) vom 07.10.2021

### Modulkennung

11M0520

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Metalltechnik (M.Ed.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Fahrzeugtechnik (M.Ed.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden das Zusammenwirken von Motor, Getriebe und Fahrzeug. Sie besitzen vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der mechanischen Verluste der Verbrennungsmotoren.

### Lehrinhalte

1. Hydrodynamisches Gleitlager
2. Reibungsanalyse an Verbrennungsmotoren
3. Handschaltgetriebe
4. Automatgetriebe
5. CVT- Getriebe
6. Getriebesteuerungen
7. Zusammenwirken von Motor- und Getriebesteuerung

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, haben einen umfassenden Überblick über die aktuellen Entwicklungsrichtungen und -methoden in der Fahrzeugantriebstechnik.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, verfügen über detailliertes Wissen und Verständnis in einer oder mehreren Vertiefungen, die den aktuellsten Forschungsstand widerspiegeln.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, verfügen über vertieftes Wissen und Fertigkeiten hinsichtlich einer großen Bandbreite fachspezifischer grafischer und numerischer Verfahren und Methoden, die sie einsetzen, um Daten zu verarbeiten, gut strukturiert darzustellen, um so Informationen zu gewinnen und zu bearbeiten.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, kommunizieren mit erfahreneren Kollegen und Spezialisten der Fahrzeugantriebstechnik auf professionellem Niveau.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, führen in einem festgelegten Rahmen Forschungs- und Entwicklungsprojekte durch und dokumentieren die relevanten Ergebnisse.

#### **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung, Praktikum im Labor für Kolbenmaschinen, Referate zu ausgewählten Kapiteln der Fahrzeugantriebstechnik, Präsentationen zu den Praktikumsversuchen

#### **Empfohlene Vorkenntnisse**

abgeschlossenes Bachelorstudium aus dem Bereich Fahrzeugtechnik.

#### **Modulpromotor**

Guhr, Carsten

#### **Lehrende**

Guhr, Carsten

#### **Leistungspunkte**

5

#### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

30	Vorlesungen
----	-------------

15	Labore
----	--------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

20	Referate
----	----------

15	Kleingruppen
----	--------------

20	Literaturstudium
----	------------------

20	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

30	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

#### **Literatur**

- Naunheimer, H.; Bertsche, B.; Lechner, G. Fahrzeuggetriebe : Grundlagen, Auswahl, Auslegung und Konstruktion  
2. bearb. und erw. Aufl.  
Berlin [u.a.]: Springer 2007.

-Förster, H.-J.  
Die Kraftübertragung im Fahrzeug vom Motor bis zu den Rädern  
Köln: Verlag TÜV Rheinland, 1987

-Klement, Werner  
Fahrzeuggetriebe  
München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2005

#### **Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig



### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

vertiefte Verständnisfragen, komplexe Berechnungen, deren Lösungsweg nicht vorgegeben ist

### **Prüfungsanforderungen**

Vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Schwerpunkten der Fahrzeugantriebstechnik und des Zusammenwirkens von Motor und Antriebsstrang, Fertigkeiten beim Lösen von anwendungsbezogenen Aufgaben.

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch



# Fahrzeugelektrik und Fahrzeugelektroniksysteme

## Vehicle Electrics and Electronic Systems

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0522 (Version 12.0) vom 22.12.2022

### Modulkennung

11M0522

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Metalltechnik (M.Ed.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Fahrzeugtechnik (M.Ed.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Elektrik und Elektronik sind im modernen Kraftfahrzeugen mittlerweile vom Antriebsstrang über die Komfortsysteme, die Fahrerinformationssysteme bis hin zu Fahrerassistenzsystemen unersetzlich. Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls kennen die Studierenden die Grundlagen aller modernen Fahrzeugelektrik und -elektroniksysteme, wissen um die zunehmende fahrzeuginterne und -externe Vernetzung und die sich daraus ergebenden Möglichkeiten und Herausforderungen und können aktuelle Themen wie Telematik und Autonomes Fahren fundiert beurteilen und einschätzen.

### Lehrinhalte

1. Grundlagen: Elektrische Energieversorgung, Generator und Batterie, Bordnetz / Verkabelung
2. Interne Vernetzung: CAN, Flexray, Most, LIN
3. Steueregräte: Hardware, OSEK, Autosar, Diagnose
4. Sicherheits- und Komfortfunktionen
5. Fahrerassistenz und autonomes Fahren
6. Telematik und Navigation
7. Car2X Kommunikation

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, verfügen über ein breit angelegtes Wissen über den Umfang, die Wesensmerkmale und die wesentlichen Gebiete der Fahrzeugelektronik. Sie wissen, dass Fahrzeuge intern und extern vernetzt sind und kennen die sich daraus ergebenden Chancen und Risiken. Des Weiteren kennen sie den aktuellen Stand des autonomen Fahrens.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, verfügen über umfassendes Wissen und Hintergrundinformation zu Themen aus dem Bereich der Fahrzeugelektrik und -elektronik. Sie können aktuelle und zukünftige Trends einschätzen und auf ihre Relevanz beurteilen.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können sich mit Fachvertretern und Laien über aktuelle Themen wie z. B. autonomes Fahren und Telematik austauschen.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, sind der Lage, komplexe Fahrzeugelektroniksysteme zu analysieren und in das System Gesamtfahrzeug einzuordnen. Sie können die Vor- und Nachteile einer Lösung abschätzen und einer Bewertung unterziehen. Außerdem können Sie Meldungen in den Medien einordnen und auf ihre Relevanz beurteilen.

### Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung und Diskussion über Themen aus dem Bereich Telematik und Autonomes Fahren.  
Selbständige Einarbeitung in ein aktuelles Thema als Hausarbeit.  
Praktikumsversuche zum CAN  
ggf. Exkursion zu einem Automobilhersteller

### Empfohlene Vorkenntnisse

### Modulpromotor

Lübke, Andreas

### Lehrende

Lübke, Andreas

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

40	Vorlesungen
----	-------------

5	Labore
---	--------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

20	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

70	Hausarbeiten
----	--------------

15	Literaturstudium
----	------------------

### Literatur

K. Reif: "Automobilelektronik: Eine Einführung für Ingenieure", Springer-Vieweg, 5. Auflage, 2014  
W. Zimmermann, R. Schmidgall: "Bussysteme in der Fahrzeugtechnik", Springer-Vieweg, 5. Auflage, 2014  
M. Krüger: "Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik", Hanser, 3. Auflage, 2014

### Prüfungsleistung

Hausarbeit

### Unbenotete Prüfungsleistung



### **Bemerkung zur Prüfungsform**

Hausarbeit als detaillierte Recherche zu einem aktuellen Thema aus dem Bereich der Fahrzeugelektronik. Das Themenspektrum kann von eher übergreifenden Themen bis zu detaillierter Beschreibung einzelner technischer Aspekte reichen.

### **Prüfungsanforderungen**

#### **Dauer**

1 Semester

#### **Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

#### **Lehrsprache**

Deutsch

# Festigkeitslehre

## Strength of materials

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0151 (Version 24.0) vom 22.06.2022

### Modulkennung

11B0151

### Studiengänge

Aircraft and Flight Engineering (B.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Bioverfahrenstechnik in Agrar- und Lebensmittelwirtschaft (B.Sc.)

Berufliche Bildung - Teilstudiengang Metalltechnik (B.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Energie-, Umwelt- und Verfahrenstechnik (B.Sc.)

Kunststofftechnik (B.Sc.)

Kunststofftechnik im Praxisverbund (B.Sc.)

Werkstofftechnik (B.Sc.)

Mechatronik (B.Sc.)

Berufliche Bildung - Teilstudiengang Fahrzeugtechnik (B.Sc.)

### Niveaustufe

1

### Kurzbeschreibung

Im Rahmen der Entwicklung und Konstruktion neuer Maschinen, Fahrzeuge und deren Komponenten wird standardmäßig die Mechanik von Baugruppen und von einzelnen Bauteilen betrachtet. Basierend auf den Erkenntnissen der Statik und der Werkstoffkunde wird in der Festigkeitslehre die Belastung in Bauteilen berechnet und mit der Belastbarkeit der eingesetzten Materialien verglichen. Die besondere Bedeutung der Festigkeitslehre für die Auslegung von Systemen wird anhand von verschiedenen praxisnahen Beispielen deutlich.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage Spannungen und Dehnungen in einfachen Bauteilen zu berechnen und im Hinblick auf die Festigkeit des Bauteils zu bewerten. Die Studierenden kennen

die Grundlagen einer sicheren und wirtschaftlichen Bauteilauslegung.

Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Relevanz der Festigkeitslehre für weiterführende Module in der Konstruktion und der Finite Elemente Methode.

### Lehrinhalte

1. Einführung
2. Zug - und Druckbeanspruchung in Stäben
3. Spannungs- und Verzerrungszustand
4. Festigkeitshypothesen
5. Biegung gerader Balken
5. Torsion von Stäben
6. Knickung

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Studierende, die dieses Modul erfolgreich studiert haben,

- können die Begriffe mechanische Spannung und Verzerrung zu nennen und die Unterschiede erklären.
- können die für die Festigkeitslehre notwendigen Materialgesetze und Materialeigenschaften nennen und erklären.
- können verschiedene Festigkeitshypothesen zu nennen und die Anwendung erläutern.
- können die Grundbelastungsarten (Zug, Druck und Temperaturänderung in Stäben, Biegung Schub und Torsion) nennen und darlegen.
- den Stellenwert der Festigkeitslehre innerhalb des Ingenieurwesens anhand praktischer Beispiele beschreiben

### *Wissensvertiefung*

Studierende, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können mit den Methoden der Festigkeitslehre den Spannungsnachweis für Stäbe und Balken führen sowie die Bedeutung der Vergleichsspannungen für überlagerte Beanspruchungen erklären und die Einsatzgebiete der Festigkeitshypothesen abgrenzen.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Studierende, die dieses Modul erfolgreich studiert haben,

- können Spannungs- und Verzerrungszustände bei mehrachsigen Belastungszuständen beschreiben und die Spannungen und Verzerrungen in verschiedenen Raumrichtungen berechnen.
- können Haupt- und Vergleichsspannungen berechnen und geeignete Festigkeitshypothesen auswählen.
- können statisch bestimmte und unbestimmte Systeme unterscheiden und berechnen.
- können die Verformung und den Spannungszustand von Bauteilen bei den Grundbelastungsarten berechnen.
- können für überlagerte Beanspruchung die geeignete Vergleichsspannung auswählen und berechnen.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Studierende, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können Ergebnisse von ausgewählten Analysen und Berechnungen aufbereiten, in Gruppen darstellen und diskutieren.

### *Können - systemische Kompetenz*

Studierende, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können die Grenzen der Festigkeitsberechnung mit elementaren Methoden einschätzen und bewerten.

Die Studierenden sind in der Lage sich eigenständig in die Berechnung komplexerer Probleme mit Hilfe weiterführender Literatur einzuarbeiten.

## Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung, begleitende Übungen, Tutorien in kleineren Gruppen, Gruppenarbeit

## Empfohlene Vorkenntnisse

Mechanik: Inhalt der Vorlesung Statik

Mathematik: Trigonometrie, Algebra, Grundlagen der Differential- und Integralrechnung, einfache Differentialgleichungen

Werkstoffkunde: Werkstofftypen, Werkstoffkennwerte

## Modulpromotor

Stelzle, Wolfgang

## Lehrende

Schmehmann, Alexander  
Helmus, Frank Peter  
Bahlmann, Norbert  
Prediger, Viktor  
Schmidt, Reinhard  
Stelzle, Wolfgang  
Fölster, Nils  
Richter, Christoph Hermann  
Voicu, Mariana-Claudia  
Michels, Wilhelm

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

60 Vorlesungen

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

40 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

40 Prüfungsvorbereitung

10 Kleingruppen

## Literatur

Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.: Technische Mechanik, Band 2: Elastostatik, Springer.  
Hibbeler, Russell C.: Technische Mechanik Bd.2, Pearson.  
Altenbach, H.: Holzmann/Meyer/Schumpich Technische Mechanik Festigkeitslehre, Springer.  
Issler, L., Ruoß, H., Häfele, P.: Festigkeitslehre - Grundlagen. Springer.  
Läpple, V.: Einführung in die Festigkeitslehre, Springer.  
Kessel, S., Fröhling, D.: Technische Mechanik - Technical Mechanics. Springer.  
Assmann, B. Selke, P.: Technische Mechanik 2 - Festigkeitslehre. de Gruyter.

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

## Bemerkung zur Prüfungsform

## Prüfungsanforderungen



**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Wintersemester und Sommersemester

**Lehrsprache**

Deutsch

# Finite Elemente Methoden

## Finite Element Methods

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0152 (Version 17.0) vom 17.02.2023

### Modulkennung

11B0152

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Metalltechnik (M.Ed.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Werkstofftechnik (B.Sc.)

Dentaltechnologie (B.Sc.)

Kunststofftechnik (B.Sc.)

Kunststofftechnik im Praxisverbund (B.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Fahrzeugtechnik (M.Ed.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

Die Finite Elemente Methode (FEM) ist in der Ingenieurpraxis das wichtigste computergestützte Berechnungsverfahren zur Dimensionierung von Bauteilen, Baugruppen, Maschinen und technisch-physikalischen Prozessen. Mit ihr kann das Verhalten von technischen Systemen im Stadium der Entwicklung realitätsnah am Computer untersucht werden. Die Methode liefert einen wichtigen Beitrag zur Qualitätssteigerung von technischen Produkten bei gleichzeitiger Verkürzung der Entwicklungszeiten. Die besondere Bedeutung der Finiten Elemente Methode für die Entwicklung von Maschinen, Anlagen und Fahrzeugen wird anhand von einfachen, grundlegenden Praxisbeispielen in Theorie und Praxis verdeutlicht. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage einfache Baugruppen unter statischer Belastung mit der FEM zu analysieren. Sie können die Möglichkeiten und Grenzen der Methode einschätzen und auf neue Anwendungen übertragen.

### Lehrinhalte

1. Einführung
2. Grundlagen Elastizitätslehre, Energiemethoden
3. Grundlagen der FEM am Beispiel des Stabes
4. Flächen- und Volumenelemente
5. FEM in der Praxis
6. Rechnerpraktikum (verschiedene Anwendungsaufgaben)

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, besitzen Basiswissen über die theoretischen Zusammenhänge der Finite Elemente Methode und verfügen über praktische Erfahrungen im Umgang mit einer gängigen FEM-Software.

Sie können eine reale Konstruktion in ein FEM-Modell überführen und statische Berechnungen durchführen und auswerten.



### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden erlangen ein tiefergehendes Verständnis der mechanischen Grundlagen. Sie sind in der Lage den Einfluss von Vereinfachungen in der Modellbildung auf die Berechnungsergebnisse zu bewerten. Sie können die Berechnungsergebnisse kritisch bewerten und daraus konstruktive Maßnahmen für die Bauteilverbesserung ableiten.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage

- Bauteilgeometrie in das FEM-System zu überführen und adäquat mit Finiten Elementen zu vernetzen,
- das Modell mit den erforderlichen mechanischen Rand- und Lastbedingungen versehen
- die Berechnung durchzuführen und die Ergebnisse passend zur Aufgabenstellung darzustellen und zu bewerten,
- auf Basis der Ergebnisse Verbesserungsmaßnahmen abzuleiten.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden können eine praktische Aufgabenstellung in kleinen Teams bearbeiten und die Ergebnisse in schriftlicher und mündlicher Form vertreten und kritisch diskutieren.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden beherrschen die in der Praxis üblichen Verfahren zur Bauteilauslegung mit der FEM. Sie können die notwendigen Arbeitsschritte und Prozesse auf neue Aufgabenstellungen aus einem vergleichbarem technischen Umfeld übertragen.

## **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung  
Laborpraktikum

## **Empfohlene Vorkenntnisse**

Mathematik, Festigkeitslehre, Werkstofftechnik, Konstruktion und CAD

## **Modulpromotor**

Schmehmann, Alexander

## **Lehrende**

Schmehmann, Alexander  
Stelzle, Wolfgang  
Forstmann, Jochen

## **Leistungspunkte**

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

30 Vorlesungen

30 Labore

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

45 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

45 Prüfungsvorbereitung

## Literatur

Bathe, Klaus-Jürgen: Finite-Elemente-Methoden, Springer Verlag

Klein Bernd: FEM, Vieweg Verlag

Müller G. und Groth C. : FEM für Praktiker; expert Verlag

Knothe K. und Wessels H.: Finite Elemente, Springer Verlag

Rieg, Hackenschmidt: Finite Elemente Analyse für Ingenieure, Hanser Verlag

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

## Bemerkung zur Prüfungsform

Klausur schließt die Bearbeitung einer praktischen Aufgabe am Rechner ein.

## Prüfungsanforderungen

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Fluidmechanik

## Fluid Mechanics

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0154 (Version 11.0) vom 02.10.2019

### Modulkennung

11B0154

### Studiengänge

Aircraft and Flight Engineering (B.Sc.)  
Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)  
Maschinenbau (B.Sc.)  
Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)  
Energie-, Umwelt- und Verfahrenstechnik (B.Sc.)  
Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)  
Dentaltechnologie (B.Sc.)  
Kunststofftechnik (B.Sc.)  
Kunststofftechnik im Praxisverbund (B.Sc.)  
Werkstofftechnik (B.Sc.)  
Bioverfahrenstechnik in Agrar- und Lebensmittelwirtschaft (B.Sc.)

### Niveaustufe

2

### Kurzbeschreibung

Die Fluidodynamik spielt in Naturwissenschaft und Technik eine wichtige Rolle. Vielfältige Anwendungen finden sich im Fahrzeug-, Flugzeug- und Schiffbau und Bauwesen aber auch in der Verfahrenstechnik und Energietechnik.

Vermittelt werden die Grundlagen der Fluidmechanik und deren Anwendung zur Lösung strömungstechnischer Probleme aus der Praxis.

### Lehrinhalte

1. Fluide und ihre Eigenschaften
  - 1.1 Flüssigkeiten
  - 1.2 Gase und Dämpfe
2. Hydrostatik
  - 2.1 Hydrostatische Grundgleichung
  - 2.2 Verbundene Gefäße und hydraulische Presse
  - 2.3 Druckkräfte auf Begrenzungsflächen
  - 2.4 Statischer Auftrieb
  - 2.5 Niveauflächen
3. Grundlagen der Fluidodynamik
  - 3.1 Grundbegriffe
  - 3.2 Bewegungsgleichung für das Fluidelement
  - 3.3 Erhaltungssätze der stationären Stromfadentheorie
    - Kontinuitätsgleichung
    - Impulssatz
    - Impulsmomentensatz (Drallsatz)
    - Energiesatz für inkompressible Fluide

4. Anwendungen zur stationären Strömung inkompressibler Fluide
  - 4.1 Laminare und turbulente Rohrströmung
  - 4.2 Druckverluste in Rohrleitungselementen
  - 4.3 Ausflussvorgänge
5. Stationäre Umströmung von Körpern (Fluid inkompressibel) oder wahlweise
5. Ausgewählte Beispiele instationärer Strömungen

### **Lernergebnisse / Kompetenzziele**

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden können:

- die Druck-Verteilung in ruhenden Fluiden bestimmen
- für ruhende Fluide die Kräfte des Fluids auf feste Wände berechnen
- statische Auftriebs-Kräfte ermitteln
- für eindimensionale Strömung die Kontinuitäts-, Energie- und (Dreh-) Impuls-Gleichung anwenden
- Rohrleitungen mit Einbau-Elementen dimensionieren
- Widerstand und Auftrieb von Umströmten Körpern bestimmen
- strömungstechnische Fragestellungen von Anlagen, Maschinen und Fahrzeugen kompetent analysieren
- einfache eindimensionale instationäre Strömungsvorgänge berechnen

### **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung, Selbststudium, Übung, Gruppenarbeit

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Mathematik, Statik

### **Modulpromotor**

Schmidt, Ralf-Gunther

### **Lehrende**

Friebel, Wolf-Christoph

Reckzügel, Matthias

Rosenberger, Sandra

Schrader, Steffen

### **Leistungspunkte**

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

45 Vorlesungen

15 Übungen

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

35 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

40 Prüfungsvorbereitung

15 Literaturstudium

## Literatur

1. Bohl, W.: Technische Strömungslehre. Vogel Verlag
2. Böswirth, L.: Technische Strömungslehre. Vieweg
3. Schade, H.; Kunz, E.: Strömungslehre. Walter de Gruyter
4. Siekmann, H.E.: Strömungslehre. Springer Verlag
5. Zirep, J.; Bühler, K.: Grundzüge der Strömungslehre. Vieweg Teubner Verlag.

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

## Bemerkung zur Prüfungsform

## Prüfungsanforderungen

Kenntnisse und Gesetze ruhender und strömender Medien;  
Fertigkeiten bei der Lösung von Aufgaben aus der Hydrostatik und der Fluidodynamik (Bewegung idealer und reibungsbehafteter Flüssigkeiten);

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Grundlagen Fahrzeugtechnik

## Basics of Vehicle Engineering

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0173 (Version 17.0) vom 07.10.2021

### Modulkennung

11B0173

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Maschinenbau (B.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Metalltechnik (M.Ed.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Mechatronik (B.Sc.)

Berufliche Bildung - Teilstudiengang Fahrzeugtechnik (B.Sc.)

### Niveaustufe

2

### Kurzbeschreibung

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit den allgemeinen fahrzeugtechnischen Grundlagen vertraut. Sie verfügen über das Basiswissen über die Zusammenhänge beim Kraftfahrzeug. Sie kennen die Grundzüge der drei Hauptkomponenten Antrieb, Fahrwerk und Karosserie.

### Lehrinhalte

1. Einführung in die Fahrzeugantriebstechnik
2. Brennkraftmaschinen
3. Fahrzeugantriebstechnik
4. Fahrtdiagramm Anwendung und Herleitung
5. Einführung in die Karosserie- und Fahrwerktechnik
6. Karosserie
7. Passive Sicherheit
8. Fahrwerk - Übersicht und Anforderungen

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Studierende

-verfügen über ein breit angelegtes Wissen über den Umfang, die Wesensmerkmale und die wesentlichen Gebiete der Kraftfahrzeugtechnik

#### *Wissensvertiefung*

verfügen über praxisorientiertes Wissen zu den drei Hauptbaugruppen des Kraftfahrzeugs.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

-sind in der Lage, Standardauswertverfahren anzuwenden und die Ergebnisse strukturiert darzustellen. Sie sind in der Lage, anwendungsbezogene Aufgaben eigenständig zu lösen.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

-können komplexe Zusammenhänge erkennen und erklären.

### *Können - systemische Kompetenz*

- wenden fachbezogene Fertigkeiten und Fähigkeiten in vertrauten und nicht vertrauten Zusammenhängen an.

### **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung mit integrierten Übungen und Praktika im Labor für Fahrwerktechnik und im Labor für Karosserieentwicklung und Leichtbau.

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Mathematik I u. II  
Mechanik und Festigkeitslehre  
Thermodynamik  
Windows Anwendungen

### **Modulpromotor**

Guhr, Carsten

### **Lehrende**

Schäfers, Christian  
Guhr, Carsten

### **Leistungspunkte**

5

### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

45	Vorlesungen
----	-------------

15	Labore
----	--------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

30	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

25	Referate
----	----------

35	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

### **Literatur**

Reif, Konrad (Red.); Dietsche, Karl-Heinz (Red.)  
Kraftfahrtechnisches Taschenbuch  
[Kfz-Fachwissen kompakt].  
28. überarb. und erw. Aufl.  
-Wiesbaden : Vieweg + Teubner, 2014.

Braess, H.-H. u. U. Seifert (Hrsg.)  
Vieweg-Handbuch Kraftfahrzeugtechnik  
-Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg, 1999.



Haken, K.-L.  
Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik  
-München: Carl Hanser Verlag, 2013.

### **Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

Berechnungsaufgaben zu stationären Betriebszuständen, Verständnisfragen zu Fahrwerk und Karosserie

### **Prüfungsanforderungen**

Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Fahrzeugantriebstechnik und der Verbrennungsmotoren.  
Grundkenntnisse auf den Gebieten des Fahrwerks, der Karosserie, des Fahrverhaltens und der Fahrgrenzen.

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Wintersemester und Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch



# Grundlagen Leistungselektronik

## Power Electronic Basics

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0183 (Version 10.0) vom 31.08.2022

### Modulkennung

11B0183

### Studiengänge

Mechatronik (B.Sc.)

Elektrotechnik (B.Sc.)

Elektrotechnik im Praxisverbund (B.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Elektrotechnik (M.Ed.)

Elektrotechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

Überall dort, wo elektrische Netze unterschiedlicher Amplitude und Frequenz miteinander gekoppelt werden oder elektrische Verbraucher für ihren optimalen Arbeitspunkt eine bestimmte Spannungsamplitude und Frequenz benötigen, wird Leistungselektronik eingesetzt. Kenntnisse der Leistungselektronik sind daher auch für das Verständnis und die Auslegung der Komponenten vieler mechatronischer Systeme von grundlegender Bedeutung.

Die gängigen Grundschaltungen werden hier vorgestellt.

Studierende, die das Modul Grundlagen Leistungselektronik erfolgreich absolviert haben, kennen die Architektur leistungselektronischer Grundschaltungen sowie deren wesentliche Bausteine und die Methodik, mit der stationäre Arbeitspunkte berechnet werden können.

### Lehrinhalte

Vorlesung

1. Halbleiterbauelemente
2. netzgeführter Stromrichter
  - Drehstrombrückenschaltung
  - Wechselstrom/Drehstromsteller
3. selbstgeführte Stromrichter
  - Gleichstromsteller
  - Pulswechselrichter

Praktikum:

1. ungesteuerte und gesteuerte Brückenschaltung
2. Gleichstromsteller
3. Wechselstromsteller
4. Pulswechselrichter

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden kennen leistungselektronische Bauelemente und die Bedeutung des Einflusses derer Parameter.

### *Wissensvertiefung*

Studierenden, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, kennen Topologie von leistungselektronischen Grundschaltungen und können deren Verhalten erläutern

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Studierenden, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, können eine geeignete Stromrichterschaltung auswählen, deren stationäre Arbeitspunkte berechnen und die erforderlichen Bauelemente dimensionieren

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Studierenden, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, können eine Problemstellung in einer Gruppe analysieren, lösen und dokumentieren und die Ergebnisse präsentieren

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden können die Berechnung von stationären Arbeitspunkten mit Hilfe von Simulationen und Messungen an realen Systemen überprüfen.

## Lehr-/Lernmethoden

Die Berechnung stationäre Arbeitspunkte wird theoretisch hergeleitet.  
Die Studierenden können die Ergebnisse mit Simulationsbeispielen überprüfen und im Praktikum in kleinen Gruppen die Simulationsergebnisse mit Messungen an entsprechenden Versuchsaufbauten überprüfen.

## Empfohlene Vorkenntnisse

Grundkenntnisse der Elektrotechnik und von Bauelementen der Elektronik

## Modulpromotor

Pfisterer, Hans-Jürgen

## Lehrende

Pfisterer, Hans-Jürgen

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
---------------	---------

45	Vorlesungen
----	-------------

15	Labore
----	--------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
---------------	---------

30	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

60	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------



## Literatur

Dieter Anke, Leistungselektronik, Oldenbourg Verlag 2000  
Rainer Jäger, Edgar Stein; Leistungselektronik; VDE-Verlag 2013  
Rainer Jäger, Edgar Stein; Übungen zur Leistungselektronik; VDE-Verlag 2013  
Felix Jenni / Dieter Wüest, Steuerverfahren für selbstgeführte Stromrichter, Teubner Verlag 1995  
Uwe Probst, Leistungselektronik für Bachelors, Hanser Fachbuchverlag 2015  
Joachim Specovius, Grundkurs Leistungselektronik, Vieweg 2017

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

## Bemerkung zur Prüfungsform

## Prüfungsanforderungen

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Grundlagen Programmierung und Mikrorechnersysteme

## Microcontroller Programming

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M1110 (Version 9.0) vom 07.05.2019

### Modulkennung

11M1110

### Studiengänge

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

1

### Kurzbeschreibung

In vielen mechatronischen Problemstellungen werden eingebettete Systeme auf Basis von Microcontrollern eingesetzt.

Von Ingenieuren der Mechatronik wird erwartet, dass sie fachspezifische Problemstellungen mit Hilfe selbst entwickelter Komponenten lösen können.

### Lehrinhalte

1. Konzepte der Programmierung
2. Typen, Werte und Berechnungen
3. Funktionen
4. Aufbau von Mikrocontrollern
5. Ein-/Ausgabe
6. Ereignisverarbeitung
7. Betriebssystemaspekte

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden können den grundlegenden Aufbau von Rechnersystemen wiedergeben. Sie verfügen über ein Basiswissen zur Kodierung von Informationen in Rechnern. Die Studierenden verfügen über Basiswissen im Hinblick auf die grundlegende Funktionsweise moderner Mikrocontroller sowie deren Programmierung.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden sind in der Lage, einfache Programme in einer prozeduralen Programmiersprache zu erstellen, Fehler in den Programmen zu erkennen und diese zu beheben.

Sie kennen

die wesentlichen Komponenten integrierter Mikrorechnersysteme. Die Studierenden sind in der Lage, die Funktionsweise der Kernkomponenten, insbesondere Schnittstellen, Timer, Interruptverarbeitung, zu beschreiben und können sie zur Lösung einfacher Problemstellungen einsetzen.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage, einfache Anwendungen zu analysieren und eine geeignete Umsetzung als mikrocontrollerbasiertes System zu definieren.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage die Arbeitsweise einfacher Programme zu diagnostizieren und diese zu beschreiben. Die Studierenden verstehen den Aufbau und die Funktionsweise von Mikrorechnersystemen und sind in der Lage diese zu erklären.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden verstehen das Zusammenspiel von Hardware- und Softwarekomponenten in modernen Rechnersystemen und können dieses bei der Programmierung der Systeme sinnvoll anwenden. Sie sind in der Lage die Komponenten einfacher Mikrorechnersysteme auszuwählen und diese Systeme zu realisieren.

#### **Lehr-/Lernmethoden**

Die Veranstaltung umfasst eine Vorlesung mit Übungen und ein begleitendes Laborpraktikum. Im Laborpraktikum werden praktische Aufgaben durch Kleingruppen selbständig bearbeitet. Anwendungs- und Übungsbeispiele sind in der Veranstaltung integriert.

#### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Bedienung von Computern

#### **Modulpromotor**

Gehrke, Winfried

#### **Lehrende**

Weinhardt, Markus

Lang, Bernhard

Gehrke, Winfried

#### **Leistungspunkte**

5

#### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

30	Vorlesungen
----	-------------

15	Labore
----	--------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

45	Literaturstudium
----	------------------

45	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

15	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

#### **Literatur**

Goll, Joachim, Dausmann, Manfred: C als erste Programmiersprache, Springer-Vieweg, 2014

Kernighan, Brian, Ritchie, Dennis: Programmieren in C, Hanser, 2010

Stroustrup, Bjarne: Einführung in die Programmierung mit C++, Pearson, 2010W. Gehrke, M. Winzker, K. Urbanski, R. Woitowitz: "Digitaltechnik", Springer, Heidelberg 2016.

Joseph Yiu: "The Definitive Guide to the ARM Cortex-M0", Newnes, 2011.

Joseph Yiu: "The Definitive Guide to the ARM Cortex-M3", Newnes, 2009.

Thomas Flik, "Mikroprozessortechnik und Rechnerstrukturen", Springer, Heidelberg 2005.

Klaus Wüst, "Mikroprozessortechnik", Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2009.



### **Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig  
Projektbericht, schriftlich

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

Prüfungsform nach Wahl des Lehrenden

### **Prüfungsanforderungen**

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Handhabungstechnik und Robotik

## Industrial Handling Technologies and Robotics

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0202 (Version 16.0) vom 10.08.2022

### Modulkennung

11B0202

### Studiengänge

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Metalltechnik (M.Ed.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Mechatronik (B.Sc.)

Elektrotechnik (B.Sc.)

Elektrotechnik im Praxisverbund (B.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

Zur Automatisierung und Rationalisierung bei Fertigungs- und Montageprozessen sind viele Aufgabenstellungen im Umfeld einer Handhabung von Werkstücken und/oder Werkzeugen zu bearbeiten und effizient zu lösen. Seit Jahren werden hierfür verstärkt Industrieroboter eingesetzt, was fundierte Kenntnisse über Handhabungstechnik im allgemeinen und Robotik im speziellen erforderlich macht. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage, Handhabungsaufgaben zu analysieren und hierfür effiziente Lösungen zu entwickeln. Die Studierenden kennen dazu existierende Handhabungsgeräte und können diese komplett oder Teilfunktionalitäten daraus zu einer Lösung der eigenen Handhabungsaufgabe integrieren. Dies schließt die handhabungstechnische Analyse von Handhabungsobjekten und die Erkennung von Werkstückeinflüssen auf den Handhabungsprozess mit ein. Weiterhin kennen die Studierenden Industrieroboter als Handhabungsautomaten, deren mechanischen und kinematischen Aufbau, ihre Funktion und ihre Einsatzmöglichkeiten. Sie kennen den Aufbau und die Funktionsweise einer Robotersteuerung und können Industrieroboter bedienen, sowie direkt am Roboter aber auch offline mit einem Programmier- und Simulationsprogramm programmieren. Zudem können Studierende Industrieroboteranlagen unter wirtschaftlichen Aspekten planen und unter sicherheitstechnischen Kriterien auslegen.

### Lehrinhalte

1. Grundlegende Begriffe und Zusammenhänge

-> Historische Entwicklung, handhabungstechnische Grundlagen, Ordnungszustände, Einsatzzahlen zu Industrierobotern und deren Entwicklung

2. Handhabungsfunktionen

-> Struktur der Handhabungsfunktionen, symbolische Darstellung

3. Werkstückeinflüsse auf die Handhabung

-> handhabungstechnisch relevante Werkstückmerkmale, Ordnungsmethoden

4. Systematik der Handhabungsgeräte

-> Speicher, Zuführungen, Vereinzeler, Bewegungsautomaten und Manipulatoren, Ordnungseinrichtungen, Greifer

5. Transformationen und kinematische Ketten bei Industrierobotern

-> Orientierungsbeschreibungen und homogene Transformationen in der Robotik, Denavit-Hartenberg-Parameter, Transformationsberechnungen und Singularitäten

## 6. Aufbau von Industrierobotern

-> Bauformen, Antriebe, Getriebe, Messsysteme, Sicherheitseinrichtungen

## 7. Steuerung von Industrierobotern

-> Betriebsarten, Steuerungsarten, Bewegungsverhalten

## 8. Programmierung von Industrierobotern

-> Programmierverfahren und Programmiersprachen, Offline-Programmiersysteme und realistische Bewegungssimulation

## 9. Industrierobotereinsatz

-> Peripherie für einen Industrierobotereinsatz, Planung von Industrieroboterarbeitszellen, Nachweis der Wirtschaftlichkeit

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Nach Abschluss des Moduls kennen Studierende grundlegende Zusammenhänge zur Handhabungstechnik und Robotik. Sie kennen Handhabungsfunktionen zur Beschreibung von Handhabungsvorgängen und können die hierfür wichtigen Werkstückmerkmale benennen. Die Studierenden kennen die Systematik der Handhabungsgeräte und können Industrieroboter hierzu einordnen. Weiterhin kennen sie Bauformen von Industrierobotern, deren Aufbau, Steuerung und Programmiermöglichkeiten, sowie die elementaren Transformationsberechnungen bei Bewegungsabläufen. Die Studierenden kennen zudem notwendige Peripherie für eine funktionstüchtige Industrieroboterarbeitszelle und kennen die Schritte für die Planung einer entsprechenden Arbeitszelle.

### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls die vermittelten Fähigkeiten zur Lösung einer handhabungstechnischen Aufgabe anwenden und Handhabungsabläufe analysieren und gestalten. Sie können Industrieroboter bedienen und entweder direkt am Roboter oder unter Verwendung eines Programmier- und Simulationsprogramms programmieren. Weiterhin können die Studierenden Industrieroboterarbeitszelle planen, passende Roboter und notwendige Peripherie auswählen und die Wirtschaftlichkeit eines Einsatzes berechnen.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

-> Werkstücke hinsichtlich ihrer Handhabbarkeit zu beurteilen und konstruktive Verbesserungen vorzuschlagen

-> Handhabungsvorgänge zu analysieren und zu entwerfen (-> Ordnungsmethoden, -> Handhabungsgeräte)

-> Industrieroboter kinematisch zu beschreiben und notwendige Transformationsberechnungen durchzuführen

-> Industrieroboterzellen mit den einzelnen Komponenten auszulegen, den Bewegungsablauf in einem Robotersimulator darzustellen und den wirtschaftlichen Einsatz nachzurechnen

-> Industrieroboter unter Beachtung der jeweiligen Randbedingungen zu programmieren und in Betrieb zu nehmen

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls können Studierende Handhabungsabläufe symbolisch darstellen und innerhalb von Entwicklungsteams erläutern. Komponenten einer Industrieroboterarbeitszelle können benannt und für den Kauf und die Installation gegenüber anderen beschrieben und begründet werden. Programmierte Bewegungsabläufe für einen Industrieroboter können mit anderen Roboterprogrammierern diskutiert werden.

### *Können - systemische Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden Handhabungstechnik als Teil industrieller Produktion. Sie können notwendige Handhabungsgeräte für Fertigungs- oder Montagevorgang identifizieren und auslegen, sowie die Abläufe geeignet darstellen. Weiterhin verstehen die Studierenden Industrieroboter als multifunktionale Handhabungsgeräte, deren Einsatz in industrieller Umgebung sich flexibel gestalten lässt. Bei der Auslegung von Industrieroboterarbeitszellen sind sie zudem in der Lage die wirtschaftliche und gesellschaftliche (-> Automatisierung) Bedeutung zu beurteilen. Auch sind die Studierenden in der Lage sich eigenständig in ein handhabungstechnisches Problem einzuarbeiten, dieses zu automatisieren und bis zur Inbetriebnahme zu begleiten. Sie sind in der Lage sich hierzu in spezielle, auch weiterführende Literatur einzuarbeiten.



## Lehr-/Lernmethoden

Die Veranstaltung erfolgt als Vorlesung mit integrierten Übungen und Fallbeispielen zu realen Handhabungsaufgaben, um die theoretischen Grundlagen praktisch anzuwenden. Dies schließt auch Transformationsrechnungen zu realen Roboterkinematiken mit ein.

Laborübungen an Industrierobotern und Robotersimulatoren finden in Kleinstgruppen (maximal 4 Studierende) statt.

Zur Verdeutlichung möglicher Einsatzszenarien für Industrieroboter werden Videos zu unterschiedlichen Fertigungs- und Montageprozessen mit Robotern gezeigt und diskutiert.

## Empfohlene Vorkenntnisse

Fertigungstechnik und Konstruktionstechnik

Vektor- und Matrizenrechnung

Regelungstechnik und Antriebe

## Modulpromotor

Rokossa, Dirk

## Lehrende

Rokossa, Dirk

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

45	Vorlesungen
----	-------------

15	Labore
----	--------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

60	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

30	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

## Literatur

Hesse, Stefan: Grundlagen der Handhabungstechnik, 4. Aufl., Hanser München, 2016

Hesse, Stefan; Malisa, Viktorio: Taschenbuch Robotik – Montage – Handhabung, Hanser München, 2016

Maier, Helmut: Grundlagen der Robotik, VDE Verlag Berlin, 2016

Weber, Wolfgang: Industrieroboter – Methoden der Steuerung und Regelung, 2. Aufl., Hanser München, 2009

Warnecke, Hans-Jürgen: Industrieroboter, Handbuch für Industrie und Wissenschaft, Springer Berlin 2012

Lotter, Bruno; Wiendahl, Hans-Peter: Montage in der industriellen Produktion - Ein Handbuch für die Praxis, 2. Aufl., Springer Berlin 2013

Hesse, Stefan; Schmidt, Heinz; Schmidt, Uwe: Manipulatorpraxis - Manuell geführte Handhabungssysteme, Vieweg Wiesbaden, 2001

Hesse, Stefan: Greifertechnik - Effektoren für Roboter und Automaten, Hanser München, 2011

Siciliano, Bruno; Khatib, Oussama: Springer handbook of robotics, Springer Berlin, 2016

Craig, John J.: Introduction to robotics, Pearson Prentice Hall, 2013



### **Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

### **Prüfungsanforderungen**

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Wintersemester und Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Höhere Finite Elemente Methoden

## Advanced Finite Element Methods

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M1140 (Version 10.0) vom 02.10.2019

### Modulkennung

11M1140

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Die Finite Elemente Methode (FEM) hat sich seit vielen Jahren im Ingenieurwesen bewährt und wird mittlerweile routinemäßig für Berechnungsaufgaben im Maschinen-, Apparate- und Fahrzeugbau eingesetzt. Die ständig steigenden Anforderungen hinsichtlich einer Gewichtsreduzierung aufgrund von Rohstoffknappheit und Vorgaben zur Energieeinsparung haben dazu geführt, dass die Tragreserven von Konstruktionen immer stärker ausgenutzt werden. Eine weitere Bauteiloptimierung erfordert häufig die Berücksichtigung von physikalischen Nichtlinearitäten und dynamischen Effekten.

Aufbauend auf den grundlegenden Verfahren der FEM für lineare Probleme werden im Rahmen dieses Moduls die wesentlichen Phänomene der nichtlinearen Statik und der linearen Dynamik sowie deren Umsetzung in der FEM behandelt und an praktischen Beispielen verdeutlicht. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende erkennen, ob nichtlineare oder dynamische Phänomene in der Modellbildung der FEM berücksichtigt werden müssen und diese in FEM-Modelle implementieren. Sie sind in der Lage, Möglichkeiten und Grenzen der Methode zu erkennen.

### Lehrinhalte

1. Einführung in die FEM
2. Nichtlineare Methoden der FEM
  - 2.1. Nichtlineare Randbedingungen
  - 2.2. Geometrische Nichtlinearität
  - 2.3. Materialnichtlinearität
  - 2.4 Lösungsverfahren für nichtlineare Gleichungssysteme
3. FEM in der Dynamik
  - 3.1 Mechanische Grundlagen
  - 3.2 Modalanalyse
  - 3.3 Einführung in die Berechnung mit dynamischen Lasten

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, besitzen fundiertes Wissen über die theoretischen Zusammenhänge der Finite Elemente Methode und verfügen über praktische Erfahrungen im Umgang mit einer gängigen FEM-Software.

Sie können technische Aufgabenstellungen in ein Modell überführen und dabei nichtlineare und dynamische Phänomene bei Bedarf berücksichtigen.

### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden erlangen ein tiefergehendes Verständnis der FEM. Sie sind in der Lage den Einfluss von nichtlinearen und dynamischen Phänomen richtig einzuschätzen. Im Rahmen einer Kleingruppenarbeit lernen die Studierenden, eine praxisnahe Aufgabenstellung im Bereich der Bauteilsimulation unter Berücksichtigung komplexer physikalischer Zusammenhänge zu bearbeiten. Dabei werden in Teilen neue methodische Ansätze erarbeitet. Es werden selbständig Lösungsansätze für auftretende technische Probleme gefunden.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden beherrschen die Durchführung von nichtlinearen FEM-Analysen in einem üblichen Softwarepaket unter Berücksichtigung von Materialnichtlinearitäten, geometrischen Nichtlinearitäten und nichtlinearen Randbedingungen. Sie sind mit dem Ablauf von Verfahren zur Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme vertraut. Sie sind in der Lage, das Eigenschwingverhalten von Baugruppen zu analysieren und zu bewerten.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Studierende können in kleinen Teams Lösungen erarbeiten und die Ergebnisse schriftlich und mündlich gegenüber anderen Studierenden und Experten kommunizieren.

### *Können - systemische Kompetenz*

Neben den fachlichen Kenntnissen erfordert die Gruppenarbeit Kenntnisse und Fertigkeiten im Bereich Projektmanagement und Teamorganisation. Die Arbeitsinhalte müssen zeitlich und inhaltlich geplant und den jeweiligen Teammitgliedern zugeordnet werden. Es werden damit die Grundlagen gelegt, um zukünftig an Teilaspekten von Forschungsprojekten zu arbeiten.

## **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung  
Laborpraktikum  
Hausarbeit

## **Empfohlene Vorkenntnisse**

Höhere Mathematik  
Höhere Mechanik

## **Modulpromotor**

Schmehmann, Alexander

## **Lehrende**

Schmehmann, Alexander  
Forstmann, Jochen  
Richter, Christoph Hermann

## **Leistungspunkte**

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

30 Vorlesungen

15 Labore

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

30 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

60 Hausarbeiten

15 Literaturstudium

## Literatur

Bathe, Klaus-Jürgen: Finite-Elemente-Methoden, Springer Verlag  
Zienkiewicz O.C. and Taylor R.L. : The Finite Element Method, McGraw-Hill Book Company  
Hinton E. and Owen D.R.J : An Introduction To Finite Element Computations, Pineridge Press LTD  
Klein Bernd: FEM, Vieweg Verlag  
Müller G. und Groth C. : FEM für Praktiker; expert Verlag  
Stelzmann U., Groth C. und Müller G. : FEM für Praktiker, Band 2: Strukturmechanik; expert Verlag  
Wriggers P.: Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden

## Prüfungsleistung

Hausarbeit

## Unbenotete Prüfungsleistung

## Bemerkung zur Prüfungsform

Hausarbeit mit Rücksprache beim Dozenten

## Prüfungsanforderungen

Vertiefte Kenntnisse der mathematischen Modelle der linearen und nichtlinearen Strukturmechanik und der Methoden zur numerischen Lösung von Problemen in der Strukturmechanik. Kenntnisse des Aufbaus und der Funktionsweise der benutzten Software. Fertigkeiten bei der Bearbeitung komplexer Aufgaben.

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Höhere Mathematik

## Advanced Mathematics

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0541 (Version 14.0) vom 12.12.2022

### Modulkennung

11M0541

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Elektrotechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Simulationsmethoden sind heutzutage ein integraler Bestandteil des Entwicklungsprozesses im Maschinenbau und seinen Anwendungen. Der hohe Entwicklungsstand der Simulationssoftware ermöglicht es zunehmend auch komplexe Systeme rechnerisch zu analysieren und zu optimieren. Durch die Software wird der Anwender zwar von Routineberechnungen befreit, umso wichtiger wird aber das Verständnis für die zugrundeliegenden mathematischen Modelle und Berechnungsverfahren.

Dieses Modul vermittelt dem Studierenden die Grundlagen der mathematischen Konzepte, die die Basis der Simulationsmodelle in vielen Anwendungen bilden. Nur so kann der Studierende die Einsatzbereiche und -grenzen von Simulationsmodellen erkennen und die Güte der Simulationsergebnisse kompetent beurteilen.

### Lehrinhalte

1. Lineare Abbildungen und Matrizen
2. Koordinatentransformation
3. Eigenwertprobleme
4. Raumkurven

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, besitzen ein umfassendes Wissen über die für die Anwendung wesentlichen Kerngebiete fortgeschrittener mathematischer Methoden.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, verfügen über vertiefte Kenntnisse der mathematischen Methoden, die die Grundlage gängiger Simulationssoftware bilden.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, nutzen mathematische Methoden und Werkzeuge bei der Modellbildung und der Berechnung Beschreibung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können mathematische Methoden und damit verbundene Berechnungen aufbereiten, in Gruppen darstellen und diskutieren.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können nach Strukturen und Verbindungen zwischen relevanten Gebieten suchen und ihre Verbindung zu mathematischen Methoden herstellen.

## **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung und begleitende Übungen

## **Empfohlene Vorkenntnisse**

Sichere Kenntnisse auf den Gebieten der grundlegenden Ingenieurmathematik, insbesondere lineare Algebra, Differential- und Integralrechnung.

## **Modulpromotor**

Stelzle, Wolfgang

## **Lehrende**

Gervens, Theodor  
Kampmann, Jürgen  
Lammen, Benno  
Stelzle, Wolfgang  
Biermann, Jürgen  
Henkel, Oliver  
Thiesing, Frank  
Lenz, Sandra  
Büscher, Mareike

## **Leistungspunkte**

5

## **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std.	Lehrtyp
------	---------

Workload

45 Vorlesungen

Workload Dozentenungebunden

Std.	Lerntyp
------	---------

Workload

85 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

20 Prüfungsvorbereitung



### Literatur

Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3, Springer.  
Meyberg, Vachenaer: Höhere Mathematik 2, Springer.  
Christian Karpfinger: Höhere Mathematik in Rezepten, Springer Spektrum.  
Arens et al.: Mathematik. Springer Spektrum.  
Kreyszig: Advanced Engineering Mathematics. John Wiley & Sons, Inc.

### Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

### Unbenotete Prüfungsleistung

### Bemerkung zur Prüfungsform

### Prüfungsanforderungen

Kenntnisse der Matrizenrechnung und der Vektoranalysis der Raumkurven sowie ihrer Anwendung in ingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen.

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch



# Höhere Mechanik

## Advanced Mechanics

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0545 (Version 7.0) vom 02.10.2019

### Modulkennung

11M0545

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Moderne mechanische Konstruktionen werden aus Gründen der Kosten- und Materialersparnis, der Gewichts- oder Wirkungsgradoptimierung (siehe z.B. Fahrzeugentwicklung, Turbinenbau) bis an die Grenzen der mechanischen Belastbarkeit beansprucht. Moderne Berechnungstools wie Software zur Finite-Element-Analyse, Betriebsfestigkeitsanalyse, Mehrkörpersimulation, Modalanalyse werden zur Bauteilauslegung nicht nur von Spezialisten, sondern in zunehmendem Maße auch von Konstrukteuren und Entwicklern eingesetzt. Für einen verantwortungsvollen Umgang mit diesen Berechnungswerkzeugen ist ein Verständnis theoretischen Hintergründe notwendig.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls „Höhere Mechanik“ kennen die Studierenden aufbauend auf die Mechanik-Module der Bachelor-Studiengänge die Grundlagen der Elastostatik und Elastizitätstheorie sowie der Kinematik und Kinetik räumlicher Bewegungen.

### Lehrinhalte

1. Festigkeitslehre
  - 1.1 Einleitung
  - 1.2 Einschub: Tensorrechnung
  - 1.3 Spannungszustand
  - 1.4 Deformation und Verzerrung
  - 1.5 Elastizitätsgesetz
  - 1.6 Variations- und Energieprinzipien
  - 1.7 Anwendungsbeispiele
2. Kinetik und Kinetik
  - 2.1 Bewegung eines Körpers im Raum
  - 2.2 Impulssatz / Drallsatz
  - 2.3 Lagrange-Gleichungen

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Moderne mechanische Konstruktionen werden in zunehmendem Maße bis an die Grenzen der mechanischen Belastbarkeit beansprucht. Die „Höhere Mechanik“ beinhaltet die Grundlagen für detaillierte, genaue Festigkeitsberechnungen komplexer Bauteile und für die Beschreibung von Bewegungen dynamischer Systeme sowie den Wechselwirkungen zwischen angreifenden Kräften und Momenten und den daraus resultierenden Bewegungen.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls „Höhere Mechanik“ kennen die Studierenden aufbauend auf die Mechanik-Module der Bachelor-Studiengänge die Grundlagen der Elastostatik und Elastizitätstheorie sowie der Kinematik und Kinetik räumlicher Bewegungen.

### *Wissensvertiefung*

Aufbauend auf die Vorlesungen der Mechanik im Bachelorstudium verfügen die Studierenden nach Abschluss des Moduls über ein vertieftes theoretisches Hintergrundwissen, einfache räumliche mechanische Systeme zu berechnen und um aktuelle Tools der FEM, Betriebsfestigkeitsanalyse und Mehrkörpersimulation zu verstehen, sinnvoll anzuwenden und ggf. auch weiterzuentwickeln.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- beliebige räumliche Spannungs- und Verformungszuständen zu beschreiben, zu berechnen und zu beurteilen,
- translatorische und rotatorische Bewegungen im Raum zu beschreiben,
- Die Wechselwirkung zwischen Kräften und Momenten räumlicher Systeme zu berechnen
- Schwingungsuntersuchungen auch an komplexen Strukturen durchzuführen.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Ergebnisse von ausgewählten Analysen und Berechnungen aufbereiten, in Gruppen darstellen und diskutieren sowie in Teams Laborversuche durchführen, protokollieren und auswerten.

### *Können - systemische Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden zu einem verantwortungsvollen, kritischen Umgang mit moderner Berechnungs-Software in der Lage und können die Resultate qualifiziert bewerten

## **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung, begleitende Übungen, Laborversuche zur experimentellen Analyse dynamischer Systeme, u.a. Modalanalyse

## **Empfohlene Vorkenntnisse**

Grundkenntnisse der technischen Mechanik (Statik, Zug-Druckbeanspruchung, Biegung und Torsion gerader Balken, Knickung, Kinematik ebener Systeme, Relativkinematik, Newtonsches Grundgesetz, Prinzip von D'Alembert, Arbeit, Energie, Leistung, Schwerpunktsatz, Drallsatz, linearer 1-Massen-Schwinger )  
Mathematikkenntnisse (Vektor- und Matrizenrechnung  
Differential- und Integralrechnung, lineare  
Differentialgleichungen)

## **Modulpromotor**

Schmidt, Reinhard

## **Lehrende**

Bahlmann, Norbert

Schmidt, Reinhard

## **Leistungspunkte**

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

30 Vorlesungen

10 Übungen

5 Labore

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

38 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

25 Prüfungsvorbereitung

10 Literaturstudium

2 Prüfung (K2)

20 Versuchsberichte/Präsentationen

10 Versuchsvorbereitung

## Literatur

Kienzler, Reinhold; Schröder, Roland: Einführung in die höhere Festigkeitslehre, Springer 2009

Läpple, Volker: Einführung in die Festigkeitslehre, Springer, Vieweg 2015

Kuypers, Friedhelm: Klassische Mechanik, Wiley-VCH 2010

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

## Bemerkung zur Prüfungsform

## Prüfungsanforderungen

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Höhere Regelungstechnik

## Advanced Control Theory

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0547 (Version 13.0) vom 12.12.2022

### Modulkennung

11M0547

### Studiengänge

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Mechatronik und systemübergreifendes Arbeiten erfordern vertiefte theoretische Kenntnisse der Regelungstechnik als einer der Basiswissenschaften.

### Lehrinhalte

1. Lineare Mehrgrößensysteme
2. Zustandsraum
3. Nichtlineare Systeme
4. Diskrete Systeme

-----  
Inhalt detailliert:

1. Lineare Mehrgrößensysteme
  - 1.1 Einführung
    - Beispiel 1.1.1: Mischstrecke
    - Beispiel 1.1.2: Wärmetauscher
  - 1.2 Beschreibung im Frequenzbereich
    - p-kanonische Strukturen
    - Beispiel 1.2.1: Stand- und Durchflussregelung (V-Struktur)
  - 1.3 Stabilität
  - 1.4 Entkopplung
2. Zustandsraum
  - 2.1 Grundlagen
    - Beispiel 2.1.2: aperiodisches PT2-System
  - Bezeichnungen und Abkürzungen
  - Beispiel 2.1.3: Gekoppeltes Pendel
  - Beispiel 2.1.4: Lineares Mehrgrößensystem. Druck-, Durchfluss- und Temperaturregelstrecke
- 2.2 Normalformen
  - 2.2.1 Regelungs-Normalform (Steuerungsnormalform) und Beobachtungsnormalform
  - 2.2.2 Jordan-Normalform (Modalform)
    - Beispiel 2.2.1
      - Mehrfache reelle Pole
      - Komplexe Pole
    - 2.2.3 Transformation auf Jordanform
      - Beispiel 2.2.3.1: Transformation auf Jordanform:
      - Beispiel 2.3.3.2
    - 2.3.1 Transitionsmatrix
    - 2.3.2 Homogene Lösung durch Ansatz
    - 2.3.3 Inhomogene Lösung

- Beispiel 2.3.1 (Fortsetzung)
- 2.3.4 Zustandsbeschreibung und Übertragungsfunktionsmatrix
- Beispiel 2.3.2
- 2.4 Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit
- 2.4.1 Steuerbarkeit
- Beispiel 2.4.1:
- 2.4.2 Beobachtbarkeit
- Beispiel aus Bild 2.4.2
- 2.5 Regelkreissynthese
- 2.5.1 Riccati Optimierung
- 2.5.2 Polvorgabe bei Eingrößensystemen
- 2.5.3 Modale Regelung (Polvorgabe bei Mehrgrößensystemen)
- 2.5.4 Zustandsbeobachter
- 2.5.5 Reduzierter Zustandsbeobachter
- 3. Nichtlineare und Totzeit behaftete Systeme 62
- 3.1 Modellbasierte Regler
- 3.1.1 Kompensationsregler
- 3.1.2 Smith Prädiktor
- 3.1.3 Kaskadenregelung
- 3.2 Reglerentwurf bei Stellgrößenbeschränkung
- 3.2.1 Führungsverhalten
- 3.2.2 Polfestlegung
- 3.2.3 Betragsoptimum
- 3.2.4 Anti Wind-Up
- 3.4 Partielle Differenzialgleichungen
- 4. Diskrete Systeme
- 4.1 Abtast-, Haltevorgang
- 4.2 z-Transformation
- 4.3 Rechenregeln und Korrespondenztabelle 82
- 4.4 Diskrete Übertragungsfunktion
- 4.4.1 Exakte z-Transformation
- 4.4.2 Approximierte z-Transformation
- 4.5 Stabilität
- 4.6 Diskrete Regler
- 4.6.1 z-Pollage und Zeitbereich
- 4.6.2 Reglerentwurf auf endliche Einstellzeit (Dead Beat)
- Beispiel 4.6.1:
- Literaturverzeichnis

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden erfassen die grundsätzlichen wissenschaftlichen Ansätze der Regelungstechnik. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Fachpublikationen zu verstehen und zu präsentieren. Sie können selbständig regelungstechnische Problemstellungen analysieren und Lösungsvarianten diskutieren.

### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden verfügen über ein umfangreiches Wissen zur Regelung und mathematischen Beschreibung mechatronischer Systeme. Die Studierenden haben einen Überblick über die Werkzeuge und Methoden der Regelungstechnik.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden können regelungstechnische Problemstellungen beschreiben und Lösungsansätze entwickeln.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden können regelungstechnische Fragestellungen mechatronischer Systeme darstellen und präsentieren. Sie sind kompetente Gesprächspartner bei Fragestellungen aus dem Gebiet der Regelungstechnik

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden können regelungstechnische Analyse- und Synthese-Werkzeuge zur Optimierung mechatronischer Systeme einsetzen.

#### **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesungen, Übungen, Rechnerpraktikum, Projektpräsentationen.

#### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Bachelor einer Ingenieur- oder Informatikrichtung. Grundlagenmodul Regelungstechnik. Solide Kenntnisse der angewandten Mathematik.

#### **Modulpromotor**

Liebler, Klaus Michael

#### **Lehrende**

Reike, Martin

#### **Leistungspunkte**

5

#### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

20 Vorlesungen

15 Labore

10 Übungen

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

45 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

30 Referate

30 Prüfungsvorbereitung

#### **Literatur**

/1/ Föllinger, Otto; Konigorski, Ulrich; Lohmann, Boris; Roppenecker, Günter; Trächtler, Ansgar (2013): Regelungstechnik. Einführung in die Methoden und ihre Anwendung ; [aktualisierter Lehrbuch-Klassiker]. 11., völlig neu bearb. Aufl. Berlin: VDE-Verl.

/2/ Unbehauen, Heinz (2007): Regelungstechnik II. Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme. 9., durchgesehene und korrigierte Auflage. Wiesbaden: Friedr. Vieweg & Sohn Verlag | GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden (Studium Technik).

/3/ Dorf, Richard C.; Bishop, Robert H. (c 2011): Modern control systems. 12. ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall Pearson.

/4/ Angermann, Anne; Wohlfarth, Ulrich; Rau, Martin; Beuschel, Michael (2014): MATLAB - Simulink - Stateflow. Grundlagen, Toolboxen, Beispiele. München.



### **Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig  
Mündliche Prüfung

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

Prüfungsform nach Wahl des Prüfenden.

### **Prüfungsanforderungen**

Teilnahme an der Lehrveranstaltung, den Rechnerpraktika im Labor. Nachweis über vertiefte Kenntnisse der blockorientierten Simulationswerkzeuge. Eigenständiges Rechnen der Übungsaufgaben.

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Imaging Quality Assurance

## Imaging Quality Assurance

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0674 (Version 10.0) vom 03.09.2019

### Modulkennung

11M0674

### Studiengänge

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Imaging is a key technology in quality assurance. The knowledge about a large number of options for image capturing, image processing and data reduction to parameters is one major goal of the module. The interpretation of parameters with respect to quality is of highest importance in practice, thus this topic will be covered by lab experiments including self-selected tasks. Several examples from different field of applications of imaging quality assurance will be included in the lecture, the lab experiments and the projects.

### Lehrinhalte

- 1-Introduction to applied image processing
- 2-Sensors and camera systems for machine vision
- 3-Other image-based sensor systems in quality assurance
- 4-Image processing and quality parameters
- 5-Applications from industrial imaging, medical technology, food industry and agriculture
- 6-Application of image-based systems (such as color cameras, distance cameras, spectral imaging, light curtain imaging, high-speed cameras)
- 7-Software tools, algorithms and statistical methods for image and quality parameter interpretation

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

The students have knowledge about different imaging technologies and image analysis.

#### *Wissensvertiefung*

The students have knowledge about specific potentials and risks for imaging applications in quality assurance.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

The students have practical experiences with different imaging systems, both for data acquisition as well as for image analysis and interpretation.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

The students are able to present and discuss imaging quality assurance applications, this includes the following aspects: problem description, imaging setup, measurements, statistical analysis and interpretation.

#### *Können - systemische Kompetenz*

The students are able to evaluate the implementation of imaging quality assurance for a given application.



## Lehr-/Lernmethoden

The technologies for image capturing and processing as well as the interpretation of reduced data and selective parameters for quality assurance will be experienced in theory and practice. The methods will be learned in conjunction with examples from practice, including research and technology transfer projects of the University. The application of various systems for image generation (beyond classical cameras) and processing will be experienced by technology examples available in the laboratory.

The lab experiments for the students are performed in the style of an "advanced lab": The students will receive a basic task with a high-tech equipment, a specific task using this equipment will be given and the students will select their own topic. All 3 tasks will be presented to the group.

## Empfohlene Vorkenntnisse

Basic knowledge in programming, mathematics, electronics and physics.

## Modulpromotor

Ruckelshausen, Arno

## Lehrende

Ruckelshausen, Arno

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.

Workload

Lehrtyp

25 Vorlesungen

10 betreute Kleingruppen

10 Labore

10 Seminare

Workload Dozentenungebunden

Std.

Workload

Lerntyp

25 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

50 Hausarbeiten

20 Fortgeschrittenen-Praktikum / Gruppenarbeit Labor

## Literatur

Computer & Machine Vision, E.R.Davies, Academic Press, 2012

Digital Image Processing using MATLAB, R.Gonzales, R.Woods, S.Eddines, Gatesmark Publishing, 2010

Optical Monitoring for Fresh and Processed Agricultural Crops, M.Zude, CRC Press), 2008

For German students:

Einführung in die Digitale Bildverarbeitung, A.Erhardt, Vieweg+Teubner, 2008

Qualitätsmanagement für Ingenieure, G.Linß, Carl Hanser Verlag (relevant sections are also supported in English), 2011

## Prüfungsleistung

Projektbericht, schriftlich



### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

A presentation of the project report will be given in the group. The experimental lab will be performed as an "advanced lab" (standard task, specific task, task defined by the students).

### **Prüfungsanforderungen**

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

### **Lehrsprache**

Englisch

# Industrielle Bussysteme

## Industrial Networks

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0552 (Version 7.0) vom 02.10.2019

### Modulkennung

11M0552

### Studiengänge

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Elektrotechnik (Master) (M.Sc.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Die Vernetzung mechatronischer Komponenten und automatisierungstechnischer Anlagen, aber auch von PKW, Landmaschinen und Gebäuden erfolgt typischerweise über Bussysteme.

Industrielle Bussysteme erfordern ein hohes Maß an Störungssicherheit und Zuverlässigkeit. Ein weiteres wichtiges Kriterium ist die zeitliche Determiniertheit der Datenübertragung.

Das vorliegende Modul geht auf die Besonderheiten von Bussystemen im industriellen und im automotiven Umfeld ein, stellt wichtige Bussysteme vor und zeigt ihre Bedeutung für das Gesamtsystem.

### Lehrinhalte

1. Grundlagen: OSI-Modell, Signalübertragung auf Leitungen, Medienzugriffsverfahren, Fehlererkennung
2. Industrielle Bussysteme: Profibus, Industrial Ethernet, CAN, KNX und weitere Bussysteme
3. Das vernetzte Gesamtsystem: Datensicherheit, Echtzeitanforderungen, Auswirkungen auf Regelung und Steuerung
4. Drahtlose Netzwerke im industriellen Umfeld

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, kennen die wichtigsten in der industriellen Praxis und im Automobilbereich eingesetzten Bussysteme. Sie wissen über die Herausforderungen bei der Datenübertragung im industriellen Umfeld und bei der Fehlererkennung bzw. -Vermeidung und kennen mögliche Lösungen. Des Weiteren kennen sie Verfahren, um auch mit Bussystem Echtzeit zu gewährleisten.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können die Bedeutung des Bussystems für das Gesamtsystem und die Funktion einschätzen. Ebenso kennen Sie die Bedeutung Bussysteme für die mit der "Industrie 4.0" einhergehenden Anforderungen.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, verfügen über Erfahrung mit aktuellen, insbesondere in der Automobilindustrie verbreiteten Werkzeugen zur Inbetriebnahme und Analyse von Bussystemen.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können die Anforderungen an industrielle Vernetzung analysieren und geeignete Lösungen für Bussysteme erarbeiten. Sie können diese Lösungen präsentieren und die Erfüllung des Anforderungsprofils fachlich begründen.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können Meldungen aus den Medien über die zunehmende Vernetzung in der Industrie, aber auch in Gebäuden, PKW, Landmaschinen einordnen und auf ihre Relevanz beurteilen.

#### **Lehr-/Lernmethoden**

Die Veranstaltung besteht aus einer Vorlesung und einem Laborpraktikum. In der Vorlesung und dem darauf abgestimmten Praktikum werden die Inhalte des Moduls theoretisch vermittelt und praktisch nachvollzogen. Wenn möglich berichtet in einer Vorlesung ein Industrievertreter über den praktischen Einsatz ausgewählter Bussysteme.

#### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Grundlagen von Kommunikationsnetzen und -protokollen

#### **Modulpromotor**

Lübke, Andreas

#### **Lehrende**

Lübke, Andreas

#### **Leistungspunkte**

5

#### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

35	Vorlesungen
----	-------------

10	Labore
----	--------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

30	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

75	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

#### **Literatur**

G. Schnell, B. Wiedemann: "Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik", Vieweg Verlag, 2012.

A. Bormann, I. Hilgenkamp: "Industrielle Netze - Ethernet-Kommunikation für Automatisierungsanwendungen", Hüthig Verlag, 2006.

W. Zimmermann, R. Schmidgall: "Bussysteme in der Fahrzeugtechnik", Springer-Verlag, 5. Auflage, 2014.

#### **Prüfungsleistung**

Hausarbeit

Klausur 2-stündig

#### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit



### **Bemerkung zur Prüfungsform**

Prüfungsform nach Wahl Dozent, im Normalfall Klausur

### **Prüfungsanforderungen**

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Innovationsmanagement

## Innovation Management

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0554 (Version 9.0) vom 20.06.2022

### Modulkennung

11M0554

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)  
Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)  
Elektrotechnik (Master) (M.Sc.)  
Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)  
Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Für Unternehmen ist aufgrund der sich schnell wandelnden Marktbedingungen eine hohe Entwicklungsdynamik ihres Produktprogramms erforderlich. Ziel des Innovationsmanagements ist es dabei die Innovationsfähigkeit eines Unternehmens zu steigern und beinhaltet den gesamten Prozess von der Produktidee bis zur Markteinführung. Als Teil des Innovationsprozesses hat der F&E- Prozess mit den Schwerpunkten der Produktplanung und der Produktentwicklung eine entscheidende Bedeutung für den Markterfolg.

### Lehrinhalte

1. Grundlagen
  - 1.1 Innovationsarten
  - 1.2 Rahmenbedingungen und Einflussgrößen
  - 1.3 Innovationsprozess
  - 1.4 Innovationsbewertung
2. Strategische Produktplanung
  - 2.1 Umwelteinflüsse
  - 2.2 Integrierte Unternehmensplanung
  - 2.3 Analysemethoden als Basis für die Neuproduktspolitik
  - 2.4 Finden von Ideen für neue Produkte und Produktprogramme
  - 2.5 Entscheidung für die künftige Markt- und Produktpolitik
3. Organisation und Prozesse der integrierten Produktentwicklung
  - 3.1 Produktinnovationsprozess
  - 3.2 Prozessmanagement
  - 3.3 Simultaneous-, Concurrent Engineering
  - 3.4 verteilte Entwicklungsprozesse
  - 3.5 Aufbau- und Projektorganisation
4. Budget-, Termin-, Kapazitätsplanung
5. Innovationsmethoden
  - 5.1 Der Mensch als Problemlöser
  - 5.2 Umfeld, Rahmenbedingungen
  - 5.3 Innovationshemmnisse

5.4 Problemlösungs- und Ideenfindungsmethoden wie Widerspruchsmethoden (TRIZ, WOIZ), Synektik, Bionik etc.

5.5 Methoden zur Entscheidungsfindung

6. Kunden- und Nutzerintegrierte Produktentwicklung

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, haben ein fundiertes Wissen über den Innovationsprozess in Unternehmen sowie über die wichtigsten Instrumente zur marktorientierten und nutzerzentrierten Entwicklung innovativer technischer Produkte.

### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden haben das Wissen und die Fähigkeiten Innovationsprozesse zu analysieren, zu planen, zu organisieren und zu steuern, eine strategische Produktplanung durchzuführen, Methoden zur Findung innovativer Produkte einzusetzen und zur Zielerreichung das entsprechende Controlling zu integrieren.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Das ergänzend zur Vorlesung zu bearbeitende Projekt wird in Zusammenarbeit mit renommierten Industrieunternehmen durchgeführt.

Die Studierenden analysieren in der Praxis für vorgegebene Themen Potentiale für innovative Produkte durch den Einsatz von Beobachtungsmethoden und Umfragen. Dabei werden insbesondere Gender und Diversity Aspekte berücksichtigt. Sie formulieren einen entsprechenden Entwicklungsauftrag für ein identifiziertes Problem und erarbeiten auf dieser Basis entsprechende Anforderungslisten. Zur Problemlösung recherchieren sie neue Problemlösungsmethoden, beschreiben diese durch Methoden-Steckbriefe und wenden diese anschließend an. Aus verschiedenen Lösungsvarianten erarbeiten sie das aussichtsreichste Lösungskonzept und detaillieren dafür einen Entwurf. Abschließend wird eine Beurteilung des potentiellen Markterfolgs sowie der technischen Machbarkeit durchgeführt.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden vertiefen ihre Kompetenz in Projektgruppen komplexe Probleme kritisch zu analysieren, gemeinsame Lösungen zu erarbeiten und diese in Präsentationen zu vertreten.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden können Innovationsbedarfe und -projekte im Kontext von Unternehmen, Markt und Umwelt ermitteln und dafür methodisch Entwürfe für innovative Produkte erarbeiten. Sie können diese Projekte interdisziplinär, insbesondere vor Vertretern verschiedener Fachdisziplinen verteidigen.

## Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung, Gruppenarbeiten, Laborpraktikum, studentische Referate

## Empfohlene Vorkenntnisse

Bachelorstudium einer Ingenieurrichtung

## Modulpromotor

Schäfer, Jens

## Lehrende

Schäfer, Jens

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

30 Vorlesungen

15 Labore

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

50 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

45 Kleingruppen

10 Prüfungsvorbereitung

## Literatur

Gassmann, O., Sutter, P. :Praxiswissen Innovationsmanagement: Von der Idee zum Markterfolg. München: Hanser 2013

Gausemeier,J., Ebbesmeyer, P., Kallmeyer, F. : Produktinnovation. München: Hanser 2001

Reichwald, R., Piller, F.: Interaktive Wertschöpfung. Wiesbaden: Gabler 2009

ArthurD. Little (Hrsg.): Innovation als Führungsaufgabe. Frankfurt/Main: Campus 1988.

Hauschildt, J: Innovationsmanagement. München: Vahlen 2004.

Weule, H.: Integriertes Forschungs- und Entwicklungsmanagement. München, Wien: Hanser 2002.

S. Albers, O. Gassmann: Handbuch Technologie- und Innovationsmanagement: Strategie - Umsetzung - Controlling. Wiesbaden: Gabler 2005.

## Prüfungsleistung

Projektbericht, schriftlich

## Unbenotete Prüfungsleistung

## Bemerkung zur Prüfungsform

## Prüfungsanforderungen

Alle Kenntnisse bezogen auf die formulierten Lehrziele, Lerninhalte und Lernergebnisse, insbesondere Kenntnisse über den komplexen Innovationsprozess von der Produktplanung bis zur Markteinführung, wesentliche innovationsorientierte Methoden, Strategien und Werkzeuge sowie das entsprechende Controlling

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester





## **Lehrsprache**

Deutsch

# International Negotiation and Communication Skills

## International Negotiation and Communication Skills

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0557 (Version 35.0) vom 03.02.2020

### Modulkennung

11M0557

### Studiengänge

Elektrotechnik (Master) (M.Sc.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Die zunehmende globale Vernetzung unserer heutigen Arbeitswelt führt zu einer größeren Komplexität und stellt zusätzliche Anforderungen an Geschäftsleitung und Mitarbeiter. Fachwissen sowie spezifische Fremdsprachenkenntnisse sind die notwendige und selbstverständliche Grundlage für die Kommunikation mit internationalen Geschäftspartnern.

Um jedoch langfristig internationale Geschäftsbeziehungen erfolgreich zu gestalten, sind interkulturelle Kompetenz und internationales Verhandlungsgeschick bzw. Verhandlungsführungskompetenz unerlässlich.

Kombiniert mit wirkungsvollen Kommunikationstechniken und emotionaler Intelligenz können diese Kompetenzen zusätzlich zu Fachwissen und Fremdsprachenkenntnissen entscheidende Vorteile im internationalen Wettbewerb sichern.

### Lehrinhalte

- Intensive training of technical communication skills in an international setting
- Dimensions of intercultural communication
- Cultural awareness in international negotiations
- The language of negotiation
- International negotiation skills
- The Harvard Principle
- Case studies to practise fundamentals of negotiation
- Basic Neuro-Linguistic Programming (NLP) concepts and techniques
- The power of emotional intelligence for leaders and organisations
- Six tools for clear communication: The Hamburg Approach

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben,

- verfügen mindestens über Fremdsprachenkenntnisse vergleichbar mit Niveaustufe B2 gemäß GER (Gemeinsamer Europäischer Referenzrahmen für Sprachen)

## Wissensvertiefung

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben,

- erkennen die allgemeine Bedeutung von emotionaler Intelligenz und sind sich des positiven Stellenwertes für Führungskräfte und Unternehmen bewusst.
- sind sowohl in der zwischenmenschlichen als auch in der Fachkommunikation effektiv, da sie über emotionale Intelligenz und interkulturelle Sensibilität verfügen.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben,

- sind fähig über komplexe fachspezifische Inhalte kompetent und ausdrucksicher in der Fremdsprache zu verhandeln.
- beherrschen den sicheren Umgang mit Techniken der internationalen Verhandlungsführung.
- haben fundierte Kenntnisse über wesentliche Aspekte der interkulturellen Kommunikation und können dieses Wissen in internationalen Verhandlungen erfolgreich anwenden.
- können verschiedene, grundlegende Kommunikationstechniken erklären bzw. reflektieren und dessen Potential nutzen, um besser mit sich selbst und anderen zurechtzukommen.

### *Können - systemische Kompetenz*

## Lehr-/Lernmethoden

- Vorlesung
- Seminar mit ergänzenden Rollenspielen / Übungen
- Einzel- und Gruppenarbeiten
- Präsentation der Studierenden
- Fallstudien
- Selbststudium

## Empfohlene Vorkenntnisse

Mindestens 7 Jahre Schulkenntnisse in der Fremdsprache.

## Modulpromotor

Fritz, Martina

## Lehrende

Fritz, Martina

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

15 Vorlesungen

30 Seminare

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

30 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

30 Präsentationsvorbereitung

25 Literaturstudium

20 Prüfungsvorbereitung

## Literatur

Bradbury, Andrew: Develop your NLP Skills, Kogan Page, 2006, ISBN: 0749445580

Fisher, Roger; Ury, William: Getting to Yes: Negotiating an Agreement without Giving in, Random House Business Books, 1999, ISBN: 1844131467

Goleman, Daniel: Working with Emotional Intelligence, Bloomsbury Publishing Plc, 1999, ISBN: 9780747543848

Hofstede, Gert; Hofstede, Gert Jan: Cultures and Organizations: Software of the Mind, MacGraw-Hill, 2004, ISBN: 0071439595

O'Connor, Joseph; Seymour, John: Introducing NLP - Psychological Skills for Understanding and Influencing People, HarperCollins, 2002, ISBN: 9781855383449

Rodgers, Drew: English for International Negotiations: A Cross-Cultural Case Study Approach, Cambridge University Press, 2004, ISBN: 0521657490

Schulz von Thun, Friedemann: Six Tools for Clear Communication, Schulz von Thun Institut für Kommunikation, Hamburg

Ury, William: The Power of a Positive No - How to say No and still get to Yes, Hodder and Stoughton, 2008, ISBN: 9780340923801

Fisher, Roger; Shapiro, Daniel: Beyond Reason - Using Emotions as You Negotiate, Penguin Books, 2006, ISBN: 0143037781

## Prüfungsleistung

Referat

## Unbenotete Prüfungsleistung

## Bemerkung zur Prüfungsform

## Prüfungsanforderungen

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester



## Lehrsprache

Englisch

# International Sensor Development Project

## International Sensor Development Project

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0558 (Version 9.0) vom 24.02.2023

### Modulkennung

11M0558

### Studiengänge

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Heutige Forschungs- und Entwicklungsvorhaben sind gekennzeichnet durch fachliche Interdisziplinarität und werden zunehmend in international zusammengesetzten Teams bearbeitet, die oft dezentral lokalisiert sind. Neben dem technischen Wissen werden dabei hohe Anforderungen an die interkulturellen Fähigkeiten aller Beteiligten sowie die Beherrschung moderner Kommunikationstechniken gestellt. Das vorliegende Modul vermittelt Kompetenzen zu allen diesen Teilgebieten.

### Lehrinhalte

1. Start-Meeting mit den Studierenden der Partnerhochschule: Erläuterung der Aufgabe.
2. Komplexe Aufgabe z.B. aus dem Bereich Sensorsysteme, Drahtlose Sensornetzwerke, Sensordatenverarbeitung
3. Aufsplittung des Themas, Teambildung
4. Aufbau einer Informationsstruktur, um international und dezentral das gemeinsame Projekt zu bearbeiten (Skype, Dropbox, Email usw.)
5. Projektkoordination und Projektmanagement, Verbreiterung und Vertiefung des technischen Wissens
6. Gemeinsames Abschlussmeeting, Präsentation der Ergebnisse als Vortrag, Report und Poster

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

- Erlernen interkultureller und sozialer Kompetenzen, um in einem international zusammensetzten Team eine gemeinsame Aufgabenstellung zu bearbeiten
- Erlernen kommunikativer Kompetenzen zur Lösung einer Aufgabe in einem dezentral lokalisierten Team

#### *Wissensvertiefung*

- verfügen über vertieftes technisches Wissen, um eine komplexe technische Aufgabenstellung bearbeiten zu können und verschiedene Lösungsmöglichkeiten zu unterbreiten

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

- Die Studierenden können die Ergebnisse ihrer Arbeit internationalen Standards gemäß erfolgreich präsentieren

### Lehr-/Lernmethoden

Das Modul wird in Kooperation mit Lehrenden und Studierenden einer ausländischen Partnerhochschule durchgeführt. Jeweils ein Lehrender betreut die die Teilgruppen vor Ort. Das Start-Meeting und das Abschluss-Meeting sollen nach Möglichkeit gemeinsam an den jeweiligen Partnerhochschulen stattfinden. Die Bearbeitung des Themas erfolgt in den Teilgruppen an der jeweiligen Heimathochschule, die Kommunikation erfolgt unter Nutzung der elektronischen Möglichkeiten.

### Empfohlene Vorkenntnisse

BSc entsprechend den Eingangsvoraussetzungen für die Master Automatisierungstechnik und Master Systems Engineering

### Modulpromotor

Hoffmann, Jörg

### Lehrende

Hoffmann, Jörg

Die Lehre erfolgt gemeinsam mit ein oder zwei Lehrenden der Partnerhochschule

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
---------------	---------

45	Vorlesungen und Gruppenbetreu
----	-------------------------------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
---------------	---------

75	Projektbearbeitung durch die Studierenden
----	---

20	Erarbeitung Projektbericht und Poster
----	---------------------------------------

10	Erarbeitung Vortrag und Abschlussmeeting
----	--

### Literatur

Entsprechend des Themas. Zusätzlich allgemein:

[1] Hoffmann, Jörg (Hrsg.): Taschenbuch der Meßtechnik. 7. Auflage. München, Wien: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2015, ISBN 978-3-446-44271-9 [Titel anhand dieser ISBN in Citavi-Projekt übernehmen] , 685 Seiten

[2] Hoffmann, Jörg (Hrsg.): Handbuch der Meßtechnik. 4. Aufl. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2012. ISBN 978-3-446-42736-5 [Titel anhand dieser ISBN in Citavi-Projekt übernehmen] , 861 Seiten

[3] Hoffmann, Jörg: Messen nichtelektrischer Größen. Berlin: Springer Verlag, 1996, ISBN 3-540-62231-4 [Titel anhand dieser ISBN in Citavi-Projekt übernehmen] und Düsseldorf: VDI-Verlag, 1996, ISBN 3-18-401562-9 [Titel anhand dieser ISBN in Citavi-Projekt übernehmen] , 240 Seiten

[4] Bolton, W.: Instrumentation & Measurement. Second Edition Oxford: Newnes 1996, ISBN 07506 2885 5 [Titel anhand dieser ISBN in Citavi-Projekt übernehmen] , 295 pages

### Prüfungsleistung

Projektbericht, schriftlich

### Unbenotete Prüfungsleistung

### Bemerkung zur Prüfungsform

schriftlicher Projektbericht, Poster, Vortrag im Rahmen des Abschlussmeetings



### **Prüfungsanforderungen**

Nachweis des Wissens und der Fähigkeit, komplexe Sensoren und Sensorsysteme einschließlich der Signalaufnahme, -übertragung und -verarbeitung zu entwickeln. Nachweis der Fähigkeit, auf Basis wissenschaftlicher Untersuchungen geeignete Verfahren und Methoden zu bestimmen. Detaillierte Kenntnis und Fähigkeiten zur Durchführung eines interdisziplinären Projektes in einem international zusammengesetzten Team und dezentral lokalisierten Team. Präsentation der Ergebnisse gemäß internationalen Gepflogenheiten.

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Unregelmäßig

### **Lehrsprache**

Englisch



# KFZ-Mechatronik

## vehicle mechatronics

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0563 (Version 11.0) vom 14.06.2022

### Modulkennung

11M0563

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Metalltechnik (M.Ed.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Fahrzeugtechnik (M.Ed.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Die Fahrzeugtechnik ist ein Hauptanwendungsbereich der Mechatronik. Zahlreiche innovative Funktionen in Fahrzeugen werden durch Mechatronik realisiert. Bekannte Beispiele hierfür sind moderne Brems- und Lenksysteme sowie Motorsteuerungen.

In dem Modul werden die Elemente eines mechatronischen Systems, also Sensoren, Aktoren, das Steuergerät mit Regelung oder Steuerung und die Strecke betrachtet.

Ein zweiter Schwerpunkt des Moduls ist der Entwicklungsprozess eines mechatronischen Systems, dabei insbesondere die Modellbildung und Simulation. Zum Abschluss wird detaillierter auf aktuelle Fahrerassistenzsysteme bis hin zum autonomen Fahren eingegangen.

### Lehrinhalte

1. Sensoren und Sensorsignale
2. Ansteuerung von Aktoren
3. Hardware und Software im Kfz
4. Datenbusse
5. Regelungen und Steuerungen
6. Entwurf von mechatronischen Systemen
7. Modellbildung und Simulation
8. Fahrerassistenzfunktionen bis hin zum autonomen Fahren

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, kennen die Grundlagen der Sensorik, Aktorik und der Steuerungs- und Regelungstechnik in der KFZ-Mechatronik.

Sie wissen, dass viele Funktionen vernetzt sind und kennen den dafür nötigen Entwicklungsprozess. Des Weiteren kennen sie die prinzipielle Realisierung von Funktionen aus dem Bereich der KFZ-Mechatronik, z. B. ABS oder Abstandsregelung.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, wissen, dass moderne KFZ nicht mehr ausschließlich mit Ansätzen aus einer Einzeldisziplin Mechanik, Informatik oder Elektrotechnik realisierbar sind, sondern dass ein interdisziplinäres mechatronisches System nötig ist.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, können ein mechatronisches System aus dem KFZ modellieren und simulieren.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, können mechatronische Problemstellungen im Fahrzeug interdisziplinär diskutieren und interdisziplinäre Lösungen entwickeln.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben können die Wechselwirkungen der verschiedenen mechatronischen Funktionen im KFZ beurteilen und wissen um die Herausforderungen, die schon in der Realisierung einer Einzelfunktion liegt.

## **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesungen  
Übungen  
Labore

## **Empfohlene Vorkenntnisse**

Grundkenntnisse der Mechanik, Elektrotechnik, Sensorik, Aktorik und der Steuerungs- und Regelungstechnik

## **Modulpromotor**

Lübke, Andreas

## **Lehrende**

Lübke, Andreas

## **Leistungspunkte**

5

## **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

35	Vorlesungen
----	-------------

10	Labore
----	--------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

15	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

80	Hausarbeiten
----	--------------

10	Literaturstudium
----	------------------

## **Literatur**

H. Scherf: "Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme", Oldenbourg, 2010  
R. Isermann: „Mechatronische Systeme“, Springer-Verlag, 2. Auflage, 2007  
D. Schramm, M. Hiller, R. Bardini: "Modellbildung und Simulation der Dynamik von Kraftfahrzeugen", Springer Verlag, 2. Auflage, 2013



### **Prüfungsleistung**

Hausarbeit

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

Die Hausarbeit beinhaltet die Erstellung eines Simulationsmodells einer mechatronischen Funktion im KFZ, z. B. ABS oder Abstandsregelung. Mit Hilfe des Modells sollen geeignete Simulationen und Parameterstudien durchgeführt werden und das mechatronische System bewertet werden.

### **Prüfungsanforderungen**

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Konstruktion für Mechatronik

## Design and Construction für Mechatronik

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0249 (Version 7.0) vom 02.08.2022

### Modulkennung

11B0249

### Studiengänge

Mechatronik (B.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

2

### Kurzbeschreibung

Bei der Entwicklung mechatronischer Systeme ist auch die Betrachtung mechanischer Komponenten und deren Auslegung erforderlich. Das Wissen über Konstruktionsmethodik sowie konstruktive Bauteile (Maschinenelemente) ist hierfür elementar. Auf Basis von Festigkeitslehre und der Darstellung technischer Produkte können Verbindungselemente, Elemente der drehenden Bewegung und Elemente zur Übertragung von Drehbewegungen berechnet und in einer Gesamtkonstruktion integriert werden. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage, Maschinenelemente im mechatronischen Umfeld zu dimensionieren, zu entwerfen bzw. auszuwählen und zu integrieren. Die Studierenden kennen die Grundlagen der methodischen Konstruktionssystematik und können so in Entwicklungsprojekten die Schnittstelle zum konstruktiven Maschinenbau mitgestalten.

### Lehrinhalte

1. Grundlagen  
-> Produktentstehungsprozess, Konstruktionsbegriff, Konstruktionsarten
2. Konstruktionssystematik  
-> Konstruktionsmethodik, Gestaltungsprinzipien
3. Darstellung technischer Produkte  
-> Bauteil- und Baugruppendarstellung, Toleranzen, Oberflächen
4. Bauteildimensionierung  
-> Beanspruchungsarten, Dauerfestigkeit
5. Verbindungselemente in mechatronischen Systemen  
-> Aufbau, Auswahl und Auslegung von Schraubverbindungen, Kupplungen und Welle-Nabe-Verbindungen
6. Elemente zur mechanischen Leistungsübertragung in mechatronischen Systemen  
-> Funktionsweise und Berechnung von Wellen, Wälzlagern und Zahnradgetrieben

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Grundlagen des methodischen Konstruierens und die Funktionsweise ausgewählter Maschinenelemente. Sie können die Konstruktion mechanischer Komponenten bei der Entwicklung mechatronischer Systeme einordnen. Weiterhin können Sie die Vorgehensweise zur Konstruktion von Bauteilen und Baugruppen erläutern und die notwendige rechnerische Auslegung erklären.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls die vermittelten Methoden zur Konzeption und Bewertung eines konstruktiven Entwurfs, sowie zur anforderungsgerechten Auslegung, Berechnung und Auswahl von Maschinenelementen sicher bei der Entwicklung mechatronischer Systeme anwenden.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,  
-> konstruktive Konzepte methodisch zu entwerfen und zu bewerten (-> morphologischer Kasten, -> Bewertungsverfahren)  
-> Bauteilansichten in technischen Zeichnungen darzustellen und sie fertigungsgerecht zu bemaßen und zu tolerieren  
-> Wellen und Achsen entsprechend festigkeitstechnischer Anforderungen auszulegen und zu berechnen  
-> Schraubverbindungen, Welle-Nabe-Verbindungen und Kupplungen für den Montage- und Belastungsfall zu berechnen  
-> Zahnradgetriebe hinsichtlich Übersetzung auszulegen und (überschlägig) Tragfähigkeitsberechnungen durchzuführen  
-> Wälzlager in Bezug auf statische und dynamische Tragfähigkeit auszulegen und auszuwählen

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Entwurfs- und Berechnungsergebnisse aufbereiten, innerhalb eines Entwicklungsteam darstellen und diskutieren.

### *Können - systemische Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die Abläufe im Rahmen einer konstruktiven Produktentwicklung. Sie können notwendige Maschinenelemente identifizieren, diese auslegen und berechnen, sowie geeignet darstellen. Weiterhin verstehen die Studierenden ihre rechnerischen Auslegungen in Bezug auf einen sicheren Einsatz im Zusammenspiel mit Menschen. Die Studierenden sind zudem in der Lage sich eigenständig in die Berechnung komplexerer konstruktiver Probleme mit Hilfe von Literatur und Formelsammlungen einzuarbeiten.

## **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung mit integrierten Übungen in zwei Kategorien: 1. Professor rechnet vor allen vor, 2. Studentische Gruppe erarbeitet die Lösung und ein Studierender dieser Gruppe rechnet vor allen vor.

## **Empfohlene Vorkenntnisse**

Grundkenntnisse der Mechanik (Statik, Festigkeitslehre, Kinetik, Kinematik)

## **Modulpromotor**

Rokossa, Dirk

## **Lehrende**

Austerhoff, Norbert

Rokossa, Dirk

Friebel, Wolf-Christoph

Schwarze, Bernd

Wahle, Ansgar

Wißerodt, Eberhard

Forstmann, Jochen

## **Leistungspunkte**

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

60 Vorlesungen

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

45 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

45 Prüfungsvorbereitung

## Literatur

Wittel, Herbert; Muhs, Dieter; Jannasch, Dieter; Voßiek, Joachim: Roloff, Matek – Maschinenelemente, Normung, Berechnung, Gestaltung; 22. überarb. u. erw. Aufl. Springer Verlag Wiesbaden; 2015  
Krause, Werner: Grundlagen der Konstruktion – Elektronik, Elektrotechnik, Feinwerktechnik, Mechatronik; 9. vollständig überarbeitete Auflage; Hanser Verlag München; 2012  
Grote, Karl-Heinrich; Feldhusen, Jörg: Pahl/Beitz – Konstruktionslehre; 8. Auflage; Springer Verlag Berlin Heidelberg; 2013  
Haberhauer, Horst; Bodenstern, Ferdinand: Maschinenelemente – Gestaltung, Berechnung, Anwendung; 16. bearbeitete Auflage; Springer Verlag Berlin Heidelberg; 2011  
Decker, Karl-Heinz; Kabus, Karlheinz: Maschinenelemente – Funktion, Gestaltung und Berechnung; 19. aktualisierte Auflage; Hanser Verlag München; 2014  
Conrad, Klaus-Jörg: Grundlagen der Konstruktionslehre – Methoden und Beispiele für den Maschinenbau; 5. aktualisierte Auflage; Hanser Verlag München; 2010  
Grote, Karl-Heinrich; Feldhusen, Jörg: Dubbel – Taschenbuch für den Maschinenbau; 24. Auflage; Springer Verlag Berlin Heidelberg; 2014  
Kriebel, Jochen; Hoischen, Hans; Hesser, Wilfried: Technisches Zeichnen – Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie, Erklärungen, Übungen, Tests; 34. Auflage; Cornelsen Verlag; 2014

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

## Bemerkung zur Prüfungsform

## Prüfungsanforderungen

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Kostenrechnung

## Management Accounting

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0567 (Version 11.0) vom 22.02.2023

### Modulkennung

11M0567

### Studiengänge

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Die Absolventen sollen betriebswirtschaftlichen Auswirkungen ihrer Entscheidungen in Entwicklung und Produktion verstehen und beeinflussen können, um Managementfunktionen verstehen und ausführen zu können. Sie sollen ferner Kostenrechnungssysteme, die in Produktionsunternehmen angewendet werden, verstehen können. Letzteres in in- und ausländischen Unternehmen

### Lehrinhalte

Kostenrechnungssysteme, Kostenplanung, Wirtschaftlichkeitskontrolle, Kalkulation, Process Costing, Job Order Costing, Ergebnisrechnung, Prozesskostenrechnung, integrierte Unternehmensplanung, ERP-System SAP R/3 im Bereich CO (und den angrenzenden Bereichen MM, PP und FI), Produktions- und Projekt-Controlling, jahresabschlussbezogenes und internes Berichtswesen

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, kennen die Methoden zur Bestimmung der Kosten für Entwicklungsprojekte und in der Kalkulation und der Produktionsplanung und -steuerung und wissen, wie Kosten beeinflusst werden. Sie kennen verschiedene Kostenrechnungssysteme und können die Kosteninformationen interpretieren.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, kennen die wichtigsten und aktuelle Kostenrechnungssysteme und können Kosteninformationen selbst bestimmen und geeignete Maßnahmen zur Kostenbeeinflussung ableiten.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, kennen die wesentlichen Kostenrechnungsmethoden, wie die Grenzplankostenrechnung und DB-Rechnung, die Prozesskostenrechnung und können die Kostenrechnungssystem anwenden. Sie kennen die gängigen Konzepte betriebswirtschaftlicher Standardsoftwaresysteme und können den Einsatz von Verfahren darin entscheiden und umsetzen.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können die Kosten, die in ihrem Bereich angefallen sind bestimmen und rechtfertigen sowie Abweichungen auf ihre

Ursachen zurückverfolgen und erklären. Sie können ferner die Kosten hinsichtlich unterschiedlicher Kostenrechnungssysteme interpretieren und kennen Einflussmöglichkeiten des Produktentwurfs und der Produktion auf die Kosten. Sie können mit Fachleuten und Laien über den Einsatz und die Methode von Kostenrechnungssystemen kommunizieren.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können Kosten- und Controllingssysteme für ihren Bereich mit einem Enterprise Resource Planning System gestalten und customizen. Sie erkennen den Zusammenhang zwischen den Systemen Kalkulation, Materialwirtschaft und Kostenmanagement sowie die dort eingesetzten Verfahren. Sie können den Einfluss von Kosteninformationen auf die Finanz- und Ertragslage der Unternehmen verstehen und erklären.

### **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung, Hörsaalübungen (Aufgaben), Customizing-Übung am SAP-System R/3 zur Kostenplanung und Kalkulation

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Finanzbuchhaltung und Bilanzierung, Materialwirtschaft und PPS auf Bachelor-Niveau

### **Modulpromotor**

Berkau, Carsten

### **Lehrende**

Berkau, Carsten

Pulczynski, Jörn

### **Leistungspunkte**

5

### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

41	Vorlesungen
----	-------------

4	SAP R/3 - Übungen
---	-------------------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

50	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

45	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

10	Kleingruppen
----	--------------

### **Literatur**

Berkau, C.: Basics of Accounting, 3rd edition, Munich, Konstanz (UVK-Lucius) 2017

Wiendahl, H.-P.: Betriebsorganisation für Ingenieure. 5. Aufl., München, Wien (Hanser): 2004.

Kilger, W.; Pampel, J.; Vikas, K.: Flexible Plankostenrechnung und Deckungsbeitragsrechnung. 11. Aufl., Wiesbaden (Gabler): 2002

Coenenberg, A.G.; Cantner, J., Fink, Chr.: Kostenrechnung und Kostenanalyse. 5. Aufl., Stuttgart (Schäffer/Poeschel): 2003

Weber, J.: Einführung in das Controlling. 10. Aufl., Stuttgart (Schäffer/Poeschel): 2004

Brück, U.: Praxishandbuch SAP-Controlling. Bonn (Galileo Press): 2003.





### **Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

### **Prüfungsanforderungen**

Kenntnisse in Kostenrechnung und Reporting

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Landmaschinen

## Agricultural Machines

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B1460 (Version 11.0) vom 10.08.2022

### Modulkennung

11B1460

### Studiengänge

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

### Niveaustufe

2

### Kurzbeschreibung

Die landtechnischen Maschinen und Verfahren der sogenannten "Außenwirtschaft", also alles, was in der Landwirtschaft auf Feld und Straße stattfindet, sind ein wichtiger Bestandteil der agrarischen Nahrungs- und Energiepflanzenproduktion. Dieses Modul beschäftigt sich mit den in der Außenwirtschaft angewendeten Landmaschinen.

### Lehrinhalte

- Historie und volkswirtschaftliche und gesellschaftliche Rahmenbedingungen der landwirtschaftlichen Produktion
- Überblick über die in der Außenwirtschaft verwendeten Maschinen zur/zum
  - Bodenbearbeitung (aktiv/passiv)
  - Bestellung
  - Düngung
  - Pflanzenschutz
  - Pflege
  - Ernte (Körner-, Halmgut- und Hackfruchternte)
  - Transport auf Feld und Straße
- Stoffeigenschaften von Böden und landwirtschaftlichen Gütern
- Mensch und Maschine/Ergonomie
- Typische Maschinenelemente und Baugruppen in landtechnischen Maschinen und Anlagen
- Elektronikeinsatz in Landmaschinen/ISOBUS

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden sind in der Lage, den Stand der Technik bei Landmaschinen zu erläutern, sowie eingesetzte Funktions- und Prozessketten, sowie die Teil- und Gesamtfunktionen zu erkennen, bestimmen und erläutern.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden können reale Maschinen und Weiterentwicklungen nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien einordnen und bewerten. Sie sind in der Lage, Maschinen für konkrete Einsatzfälle (z.B. in Abhängigkeit von einer bestimmten Bodenart) auszuwählen und sie können begründete Entscheidungen zur Weiterentwicklung von vorentwickelten Versuchsmustern und Prototypen treffen.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls können Studierende die Inhalte wesentlicher Regelwerke zusammenfassend wiedergeben und Prüfmethode beschreiben.  
Sie können ermittelte Daten auswerten, strukturieren und darstellen.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Zum Abschluss des Moduls stellen die Studierenden ihre erarbeiteten Ergebnisse in einem schriftlichen Bericht und einem Vortrag vor.

### *Können - systemische Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die unterschiedlichen Randbedingungen zur Analyse des Gesamtsystems "Mensch-Traktor-Gerät-Boden-Pflanze".  
Sie können geeignete Maschinen, Baugruppen, Komponenten und Verfahrensweisen identifizieren und passende Anwendungen im Hinblick auf technische, ergonomische und gesellschaftliche Herausforderungen entwickeln und diskutieren.

## **Lehr-/Lernmethoden**

Die Veranstaltung erfolgt als Vorlesung. Mit integrierten Übungen und Fallbeispielen werden theoretische Zusammenhänge vertieft.

## **Empfohlene Vorkenntnisse**

Grundlagen der Mathematik, Mechanik und Konstruktionslehre.

## **Modulpromotor**

Fölster, Nils

## **Lehrende**

Fölster, Nils

## **Leistungspunkte**

5

## **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

60 Vorlesungen

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

85 Hausarbeiten

5 Referate

## **Literatur**

- Schön, H., Boxberger, J., et.al.: , Landtechnik, Bauwesen: Verfahrenstechnik – Arbeit – Auernhammer, H., Bauer, R., Gebäude–Umwelt., BLV- Münster, Verlagsgesellschaft München, ISBN 3405143497
- Eichhorn, H.: Landtechnik, Ulmer Verlag Stuttgart, ISBN 3800110865
- Estler, M. und H. Knittel: Praktische Bodenbearbeitung, DLG-Verlag Frankfurt, ISBN 3769005295



**Prüfungsleistung**

Hausarbeit und Referat

**Unbenotete Prüfungsleistung**

**Bemerkung zur Prüfungsform**

**Prüfungsanforderungen**

**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

**Lehrsprache**

Deutsch

# Leistungselektronik

## Power Electronics

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0571 (Version 8.0) vom 07.01.2020

### Modulkennung

11M0571

### Studiengänge

Elektrotechnik (Master) (M.Sc.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Aufbauend auf das Modul „Grundlagen Leistungselektronik“ werden hier einige spezielle Umrichterschaltungen und Antriebe vorgestellt.

Ein Themenschwerpunkt sind die Einflüsse von Umrichterantrieben auf die Systemumgebung: Kommutierung und Steuerverfahren haben einen wesentlichen Einfluss auf elektrische Rückwirkungen zum Netz und auf mechanische Oberschwingungen im Drehmoment der Maschine.

Studierende, die das Modul Leistungselektronik erfolgreich absolviert haben, können die Komponenten für eine Umrichterschaltung auswählen und dimensionieren und die unterschiedlichen Pulsverfahren in Bezug auf ihre anwendungsspezifische Eignung bewerten.

### Lehrinhalte

1. spezielle Stromrichterschaltungen
2. Pulsverfahren und deren Einfluss auf das Betriebsverhalten
3. moderne Regelkonzepte für Drehstromantriebe

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Studierenden, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, kennen den Aufbau und die Funktion von Umrichtern, deren Komponenten und dazugehörigen Ansteuerungsverfahren

#### *Wissensvertiefung*

Studierende, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, können neben dem stationären Verhalten auch das Verhalten bezüglich Oberschwingungen herleiten und beschreiben  
können die erworbenen Kenntnisse auf andere Schaltungen übertragen und anwenden.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, leistungselektronische Schaltungen für eine konkrete Anwendung auszuwählen und deren Oberschwingungsverhalten zu bewerten und zu optimieren.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden eine Problemstellung in einem Team analysieren, lösen und dokumentieren, die Ergebnisse präsentieren und mit anderen diskutieren.

### *Können - systemische Kompetenz*

Studierende, die das erfolgreich absolviert haben,  
kennen leistungselektronische Systeme in der gesamten Kette zwischen elektrischem Netz über den Umrichter bis hin zur Last  
können die Eigenschaften einzelner Komponenten hinsichtlich Ihrer Bedeutung für den Systemzusammenhang beurteilen  
sind in der Lage vom Detail ins Wesentliche zu abstrahieren, um das Zusammenspiel verschiedener Systemkomponenten analytisch erfassen und optimieren zu können.

#### **Lehr-/Lernmethoden**

Die Berechnung stationäre Arbeitspunkte wird theoretisch hergeleitet.  
Die Studierenden können die Ergebnisse anhand von Simulationsbeispielen überprüfen.  
In Projektgruppen werden Umrichterschaltungen für ausgewählte Anwendungen ausgelegt und die Ergebnisse präsentiert.

#### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Grundlagen Leistungselektronik  
Elektrische Maschinen  
Signale und Systeme

#### **Modulpromotor**

Jänecke, Michael

#### **Lehrende**

Jänecke, Michael

#### **Leistungspunkte**

5

#### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

30	Vorlesungen
----	-------------

15	Praxisprojekte
----	----------------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

15	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

45	Kleingruppen
----	--------------

45	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

#### **Literatur**

Franz Zach: Leistungselektronik; Springer Vieweg 2016  
Rainer Jäger, Edgar Stein: Leistungselektronik; VDE-Verlag 2013  
Rainer Jäger, Edgar Stein: Übungen zur Leistungselektronik; VDE-Verlag 2013  
Felix Jenni / Dieter Wüest: Steuerverfahren für selbstgeführte Stromrichter 1995  
Steffen Bernet: Selbstgeführte Stromrichter am Gleichspannungszwischenkreis; Springer Vieweg 2012  
Ned Mohan: Power Electronics; Wiley 2011



### **Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig  
Projektbericht, schriftlich  
Mündliche Prüfung

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit  
Präsentation

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

### **Prüfungsanforderungen**

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Masterarbeit

## Master Thesis

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M1001 (Version 7.0) vom 07.05.2019

## Modulkennung

11M1001

## Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

## Niveaustufe

5

## Kurzbeschreibung

Die Masterarbeit soll zeigen, dass Studierende in der Lage sind, ihr bisher erworbenes theoretisches und praktisches Wissen ingenieurmäßig so zu nutzen und umzusetzen, dass sie ein konkretes komplexes Problem aus ihrer Fachrichtung anwendungsbezogen auf wissenschaftlicher Basis selbstständig bearbeiten können.

## Lehrinhalte

1. Konkretisieren der Aufgabenstellung
2. Erstellung eines Zeitplans
3. Erfassung vom Stand der Technik
4. Erstellung von Konzepten zur Lösung der Aufgabe
5. Erarbeitung von Teillösungen und Zusammenfügen zu einem Gesamtkonzept
6. Gesamtbetrachtung und Bewertung der Lösung
7. Darstellung der Lösung in Form der Masterarbeit und eines Kolloquiums

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, haben die Kompetenz eine Problemstellung aus ihrem Studienbereich methodisch und strukturiert zu bearbeiten. Sie wird in einem vorgegebenen Zeitrahmen mit klar strukturierten Ergebnissen dargestellt. Da das Thema der Abschlussarbeit in der Regel eine industrielle hochspezielle Problemstellung ist, und in dieser Form im Studium nicht thematisiert wurde, handelt es sich um eine Verbreiterung des bisherigen Kenntnisstandes.

### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden haben die Kompetenz, sich im Rahmen ihrer Abschlussarbeit systematisch und strukturiert in eine spezielle Problemstellung selbstständig einzuarbeiten und diese zu lösen. Dabei ist es die Regel, sehr tief in das Thema einzusteigen; insofern ist auch der Erwerb einer entsprechenden Kompetenz im Bereich der Wissensvertiefung durchaus mit der Bearbeitung einer Abschlussarbeit verbunden.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden setzen im Rahmen ihrer Abschlussarbeit eine Reihe von Standard- und einige fortgeschrittene Verfahren und Methoden ein, um Daten zu verarbeiten und strukturiert darzustellen, um so Informationen zu gewinnen, zu bearbeiten und zu verbessern. Je nach Aufgabenstellung kommen dabei unterschiedliche Methoden/Verfahren aus dem Studium zur Anwendung. Vielfach ist mit der Bearbeitung der Abschlussarbeit auch verbunden, sich z.B. in neue Verfahren,



Software, Fertigungs- oder Prüfmethode einzuarbeiten. Diese Kompetenz, sich in neue Verfahren und Methoden einzuarbeiten und zur Problemlösung mit zu verwenden, ist eine wichtige Kompetenz, die im späteren Berufsleben immer wieder gefragt ist.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden unterziehen im Abschlusssemester Ideen, Konzepte, Informationen und Themen einer kritischen Analyse und Bewertung und stellen diese in einem Gesamtkontext dar. Im Rahmen der Bearbeitung der Aufgabenstellung ist es erforderlich, seine Zwischenergebnisse und Folgeuntersuchungen immer wieder eng mit verschiedenen Personen im Unternehmen / Institut zu kommunizieren und weiter zu entwickeln. Im Zuge dessen erarbeitet sich der Absolvent die entsprechende kommunikative Kompetenz, seine Lösungen zur Aufgabenstellung mit allen Beteiligten immer wieder abzustimmen und ergebnisorientiert abzuschließen.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Im Rahmen der Abschlussarbeit entwickeln die Studierenden die Kompetenz, eine neue Problemstellung in unbekanntem Umfeld zu lösen. Um dies umsetzen zu können, wenden sie eine Reihe fachspezifischer Fähigkeiten, Fertigkeiten und Techniken an, um diese Problemstellung selbstständig zu lösen.

### **Lehr-/Lernmethoden**

Studierende erhalten nach Rücksprache mit dem Betreuer eine Aufgabenstellung. Diese Aufgabe gilt es in vorgegebener Zeit selbstständig auf wissenschaftlicher Basis zu bearbeiten. In regelmäßigen Abständen finden Gespräche mit dem Betreuer statt, in denen die Studierenden den Stand der Bearbeitung der Aufgabe vorstellen und mit dem Betreuer diskutieren.

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Kenntnisse in der Breite des studierten Faches

### **Modulpromotor**

Bahlmann, Norbert

### **Lehrende**

Alle im Studiengang eingebundene Professorinnen und Professoren

### **Leistungspunkte**

30

### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

20 individuelle Betreuung

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

880 Bearbeitung der Masterarbeit

### **Literatur**

individuell entsprechend der Aufgabenstellung

### **Prüfungsleistung**

Studienabschlussarbeit und Kolloquium



### **Unbenotete Prüfungsleistung**

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

Kolloquium ergänzend zur Masterarbeit

### **Prüfungsanforderungen**

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Wintersemester und Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Masterprojekt

## master project

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0665 (Version 9.0) vom 17.02.2023

### Modulkennung

11M0665

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Selbständiges und selbstorganisiertes Arbeiten im Team, die Fähigkeit, komplexe Probleme systematisch und analytisch zu untersuchen und Problemlösungen zu erarbeiten, sind wesentliche Elemente ingenieurmäßiger Arbeit in den Unternehmen. Das gilt in gleicher Weise für die Analyse von technischen Funktionen, Sachverhalten und Situationen.

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, selbständig und selbstorganisiert im Team bzw. in der Gruppe zu arbeiten. Dabei können sie neue und komplexe Problemstellungen mit forschungsbezug systematisch und analytisch untersuchen und Problemlösungen hierfür erarbeiten, diskutieren und kommunizieren.

### Lehrinhalte

1. Analyse der Aufgabenstellung und Zieldefinition
2. Erstellung Zeitplan bzw. Meilensteinplan
3. Recherche und Informationsbeschaffung
4. Analyse der Daten
5. Erarbeitung möglicher Lösungskonzepte
6. Technische Bewertung ausgewählter Lösungen 7. Präsentation der Ergebnisse

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden wissenschaftliche Methoden und Arbeitstechniken im Rahmen eines eingegrenzten Anwendungsprojekts mit Forschungsbezug anwenden. Sie beherrschen darüber hinaus grundlegende Techniken des Projektmanagements.

#### *Wissensvertiefung*

Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über ein erweitertes und vertieftes Wissen mit Blick auf ein ausgewähltes Themengebiet und die erforderlichen ingenieurwissenschaftlichen Methoden. Das Themengebiet wird dabei durch die Wahl der zu bearbeitenden Problemstellung festgelegt.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- eine vorab nicht bekannte, komplexe Problemstellung zu analysieren und darauf aufbauend ein Lasten-/Pflichtenheft bzw. einen Arbeitsplan zu schreiben.
- einen Zeit- und Meilensteinplan für ein Projekt zu schreiben.
- selbstorganisiert in einem Team/einer Gruppe in vorgegebener Zeit Lösungen bzw. Lösungsansätze für eine vorab nicht bekannte, komplexe Problemstellung zu finden und zu bewerten.

- bekannte und neue Methoden/Werkzeuge für die Problemlösung anzuwenden.
- selbst erarbeitete Lösungen und Lösungsansätze schriftlich für eine Zielgruppe zu dokumentieren.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage,

- mit Auftraggebern zielorientiert und zielgruppengerecht zu kommunizieren.
- effektiv in Teams zu arbeiten.
- erarbeitete Lösungen und Lösungsansätze einem Fachpublikum und dem Auftraggeber zu präsentieren und ingenieurwissenschaftlich fundiert mit ihnen zu diskutieren.
- ihre Rolle in einem Team einzuschätzen und Verantwortung in einem Team zu übernehmen.

### *Können - systemische Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- Mechanismen der wissenschaftlichen Informationsbeschaffung zu nutzen.
- Informationen in neuen Wissensgebieten kritisch zu bewerten.
- neue Methoden/Werkzeuge für die Problemlösung auszuwählen, für sich zu erschließen und anzuwenden.

## **Lehr-/Lernmethoden**

Das Modul besteht überwiegend aus Selbststudiumszeit des Teams. Die Aufgabenstellung wird gemeinsam mit der Lehrperson entwickelt, erstellt oder ausgegeben. Die Lehrperson betreut/coacht die Projektgruppen bei der Bearbeitung der Aufgabe.

## **Empfohlene Vorkenntnisse**

erfolgreiches Studium des ersten Studienjahrs des Masterstudiengangs, Grundlagen Projektmanagement und wissenschaftliches Arbeiten

## **Modulpromotor**

Schmehmann, Alexander

## **Lehrende**

Alle im Studiengang eingebundene Professorinnen und Professoren

## **Leistungspunkte**

5

## **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std.	Lehrtyp
Workload	

30 betreute Kleingruppen

Workload Dozentenungebunden

Std.	Lerntyp
Workload	

120 Kleingruppen

## **Literatur**

Individuell entsprechend der Aufgabenstellung

## **Prüfungsleistung**

Projektbericht, schriftlich



### **Unbenotete Prüfungsleistung**

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

Neben einem schriftlichen Bericht werden die Ergebnisse in einer Präsentation dargestellt.

### **Prüfungsanforderungen**

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Wintersemester und Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Materialfluss und Logistik

## Materials Handling

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0275 (Version 13.0) vom 12.12.2022

### Modulkennung

11B0275

### Studiengänge

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Wirtschaftsingenieurwesen Agrar/Lebensmittel (B.Eng.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Metalltechnik (M.Ed.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

### Niveaustufe

2

### Kurzbeschreibung

In den Tätigkeitsbereichen Entwicklung, Konstruktion, Projektierung und Produktion sind zum Teil detaillierte Kenntnisse der Förder- und Lagertechnik sowie des Materialflusses unabdinglich.

### Lehrinhalte

- 1 Transportgüter
  - 1.1 Einteilung der Transportgüter
  - 1.2 Hilfsmittel zum Transport, zur Lagerung und zur Ladungssicherung
- 2 Stetige Fördermittel
  - 2.1 Bauarten und Leistungsdaten
  - 2.2 Auswahl und Kosten
- 3 Unstetige Förderer
  - 3.1 Bauarten und Leistungsdaten
  - 3.2 Auswahl und Kosten
- 4 Lagertechnik
  - 4.1 Aufbau von Lagermitteln
  - 4.2 Fördermittel im Lagerbereich
  - 4.3 Lagerbewirtschaftung
  - 4.4 Auswahl von Lager- und Fördermitteln
- 5 Technische Zuverlässigkeit von Fördermitteln
- 6 Materialflussuntersuchung
  - 6.1 Schwerpunkte und Ziele
  - 6.2 Spezielle Methoden zur Untersuchung
- 7 Simulation fördertechnischer Systeme
  - 7.1 Grundlagen zur Simulation
  - 7.2 Bearbeitung von Simulationsaufgaben

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Studierende verfügen über einen Überblick zu den gängigen Förder- und Lagermitteln sowie über Methoden zu deren Auswahl unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte. Sie kennen Methoden zur Materialflussuntersuchung und Simulationsmethoden.

### *Wissensvertiefung*

Studierende verfügen über vertiefte Kenntnisse in der Auslegung von Gurtförderern, in der Auslegung von Krantragwerken, in aktuellen Ausstattungsvarianten von Gabelstaplern sowie in der Simulation fördertechnischer Systeme mit Hilfe gängiger Simulationssoftware. Sie kennen Methoden zur praktischen Ermittlung von Betriebskennzahlen von Fördermitteln.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Studierende können Verfahren zur Auswahl von Förder- und Lagermitteln anwenden, sie können spezielle Methoden der Materialflussuntersuchung anwenden und Ergebnisse auswerten und interpretieren.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Ergebnisse der praktischen Versuche zur Ermittlung von Betriebskennzahlen von Fördermitteln und der Simulationsrechnungen werden analysiert, strukturiert, einem Fachpublikum präsentiert und diskutiert.

## Lehr-/Lernmethoden

Die Veranstaltung erfolgt als Vorlesung mit integrierten Übungen oder Fallbeispielen, um die theoretischen Zusammenhänge praktisch anzuwenden.

Das Laborpraktikum wird als Gruppenarbeit durchgeführt. Es werden einige Fördermittel exemplarisch mit üblichen Messapparaturen untersucht und Betriebskennwerte ermittelt. Anhand einer Literaturrecherche werden diese Kennwerte auf Plausibilität hin geprüft.

Die Simulation fördertechnischer Systeme erfolgt als Gruppenarbeit mit der Software ARENA.

## Empfohlene Vorkenntnisse

Grundkenntnisse der Messtechnik und Informatik, Kenntnisse von Windows-Anwendungen.

## Modulpromotor

Wahle, Ansgar

## Lehrende

Wißerodt, Eberhard

Wahle, Ansgar

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

45 Vorlesungen

15 Labore

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

25 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

45 Kleingruppen

20 Prüfungsvorbereitung

## Literatur

ARNOLD, Dieter: Materialfluss in Logistiksystemen. 6., erw. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer, 2009. € 54,99

BERTSCHE, Bernd; LECHNER, Gisbert: Zuverlässigkeit in Maschinenbau und Fahrzeugtechnik. Ermittlung von Bauteil- und Systemzuverlässigkeiten. 3. Auflage. Berlin; Heidelberg: Springer, 2004. € 129,99

BINNER, Hartmut F.: Unternehmensübergreifendes Logistikmanagement. München; Wien: Hanser, 2001

FISCHER, W.; DITTRICH, L.: Materialfluss und Logistik. Optimierungspotentiale im Transport- und Lagerwesen. Berlin; Heidelberg: Springer, 1997. € 49,95

GUDEHUS, Timm: Transportsysteme für leichtes Stückgut. Düsseldorf: VDI, 1977

HÄRDLER, Jürgen: Materialmanagement. Grundlagen, Instrumentarien, Teilfunktionen. München; Wien: Hanser, 1999

IHME, Joachim: Logistik im Automobilbau, Logistikkomponenten und Logistiksysteme im Fahrzeugbau. München, Wien: Hanser, 2006. € 29,90

JÜNEMANN, Reinhardt: Materialfluss und Logistik systemtechnische Grundlagen mit Praxisbeispielen. Berlin; Heidelberg: Springer, 1989

JÜNEMANN, Reinhardt; SCHMIDT, Thorsten: Materialflusssysteme – Systemtechnische Grundlagen. Berlin, Heidelberg: Springer, 1999

KOETHER, Reinhard: Technische Logistik. 4. Auflage. München; Wien: Hanser, 2011. € 29,90

KOETHER, R.; KURZ, B.; SEIDEL, U.; WEBER, F.: Betriebsstättenplanung und Ergonomie. München; Wien: Hanser, 2001. € 24,90

KOPSIDIS, R.M.: Materialwirtschaft. Grundlagen, Methoden, Techniken, Politik. 3. überarb. Auflage. Leipzig: Fachbuchverlag, 1997. € 24,90

KRAMPE, Horst: Transport-Umschlag-Lagerung. 1. Auflage. Leipzig: Fachbuchverlag, 1990

KUHN, Alex. Simulation in Produktion und Logistik: Fallbeispielsammlung. Springer-Verlag. 1998. 48,95€

MARTIN, Heinrich: Materialfluß- und Lagerplanung: Planungstechnische Grundlagen, Materialflusssysteme, Lager- und Verteilsysteme (Fertigung und Betrieb). Berlin; Heidelberg: Springer, 1980. € 49,99

MARTIN, Heinrich; RÖMISCH, Peter; WEIDLICH, Andreas: Materialflusstechnik – Konstruktion und Berechnung von Transport-, Umschlag- und Lagermitteln. 10., überarb. u. erw. Aufl.. Wiesbaden: Vieweg, 2004. € 27,90

MARTIN, Heinrich: Transport- und Lagerlogistik – Planung, Struktur, Steuerung und Kosten von Systemen der Intralogistik. 9., vollst. überarb. u. akt. Aufl. Wiesbaden: Vieweg u. Teubner, 2011. € 34,99

MEYNA, Arno: Taschenbuch der Zuverlässigkeitstechnik. München; Wien: Hanser, 2010. € 39,90

OELDORF, Gerhard; OLFERT, Klaus: Material-Logistik. 13. Auflage. NWB Verlag. 28,90€

O'CONNOR, P.D.T.: Zuverlässigkeitstechnik - Grundlagen und Anwendung. Weinheim: VCH Verlagsgesellschaft

PFEIFER, Heinz; KABISCH, Gerald; LAUTNER, Hans: Fördertechnik – Konstruktion und Berechnung. 7. Auflage. Braunschweig; Wiesbaden: Vieweg, 1998. €

PFOHL, H.-C.: Logistiksysteme – Betriebswirtschaftliche Grundlagen. 7. Auflage. Berlin; Heidelberg: Springer, 2009. € 49,99

PLÜMER, Thomas: Logistik und Produktion. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag 24,80€

PAWELLKE, Günther: Produktionslogistik: Planung – Steuerung – Controlling. Carl Hanser Verlag, 2007.



29,90€

RÖMISCH, Peter: Auswahl und Berechnung von Elementen und Baugruppen der Fördertechnik.

Wiesbaden: Vieweg u. Teubner, 2011. € 34,95

RÖMISCH, Peter: Praxiswissen Materialflussplanung – Transportieren, Handhaben, Lagern

Kommissionieren. Wiesbaden: Vieweg u. Teubner, 2011 (Zahlreiche ausgeführte Planungsbeispiele). € 34,95

SOMMERER, G.: Unternehmenslogistik – Ausgewählte Instrumentarien zur Planung und Organisation logistischer Prozesse. München; Wien: Hanser, 1998.

TEN HOMPEL, Michael: Materialflusssysteme. Berlin, Heidelberg: Springer, 2007. € 74,99

ULLRICH, Günter: Fahrerlose Transportsysteme – Eine Fibel – mit Praxisanwendungen – zur Technik – für die Planung. 2. erw. u. überarb. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer, 2014. € 39,99

WEBER, Rainer: Effektive Arbeitsvorbereitung - Produktions- und Beschaffungslogistik: Werkzeuge zur Verbesserung der Termintreue - Bestände - Durchlaufzeiten – Produktivität – Flexibilität - Liquidität - und des Lieferservice. Expert Verlag, 2010. 49,80€

### Prüfungsleistung

Mündliche Prüfung

### Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

### Bemerkung zur Prüfungsform

### Prüfungsanforderungen

Kenntnisse über die Anwendung von Förderern im Materialfluss. Grundlegende Kenntnisse in der Lagertechnik und in der technischen Zuverlässigkeit. Kenntnisse im Bereich der Materialflussuntersuchung und der Simulation fördertechnischer Prozesse.

Leistungsnachweis: Durchführung und Ergebnisdarstellung ausgewählter Versuchstechniken aus dem Fachgebiet Materialfluss.

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

# Measurement and Quality

## Measurement and Quality

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0675 (Version 9.0) vom 02.10.2019

### Modulkennung

11M0675

### Studiengänge

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

High quality products are necessary for the marketability of products. Metrology is the information acquisition for the Quality assurance. To assure a high quality production it is necessary to measure the input quality of the materials, to monitor the whole production process and to measure or check the output quality of the products. Therefore, to produce high quality products, knowledge about metrology, measurement and instrumentation is necessary.

### Lehrinhalte

1. basic knowledge about metrology
2. static and dynamic characteristics of measurement devices
3. errors and uncertainties, random and systematic errors, computer aided separation of random and systematic errors
4. statistical description of errors, error propagation, evaluation and presentation of series of measurements
5. computer aided calibration, optimisation of calibration with the aim to reduce the number of standards
6. Selected examples from the fields: mechanical and geometrical quantities, temperature, flow rate, filling level, density, humidity, analysis technologies e.g.

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

The students should be able to use the knowledge about metrology, measurement and Instrumentation to assure the production of high quality products or materials.

#### *Wissensvertiefung*

the students should be able to investigate calibration procedures on basis of the deep theoretical understanding of the process to improve the effectivity of the calibration process and to save standards

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

the students should be able to present, evaluate and interpret high numbers of measurement data to select important information. They should be able to estimate the degree of reliance of measurement results.

### Lehr-/Lernmethoden

Lecture, 6 Experiments

### Empfohlene Vorkenntnisse

Basics of Metrology, Measurement and Instrumentation

## Modulpromotor

Hoffmann, Jörg

## Lehrende

Hoffmann, Jörg

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

45	Vorlesungen
----	-------------

15	Labore
----	--------

2	Prüfungen
---	-----------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

45	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

43	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

## Literatur

1. Hoffmann, Joerg: Script about the lecture "Measurement and Quality".
2. Hoffmann, Joerg: Teaching materials for the experiments in connection to the lecture "Measurement and Quality"
3. Bolton, W.: Instrumentation & Measurement Pocket Book, Third Edition. Oxford: Newnes 2000, 306 pp, ISBN 0 7506 5227 6 (hbk)
4. Morris, A.S.: Measurement and Instrumentation Principles, Third Edition. Butterworth-Heinemann 2001, 512 pages, ISBN-10: 0750650818 / ISBN-13: 978-0750650816
5. Webster, J.G.: The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook. CRC Press; 1998, 2630 pages, ISBN-10: 0849383471 / ISBN-13: 978-0849383472

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

## Bemerkung zur Prüfungsform

6 Experiments - successful participation



## Prüfungsanforderungen

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

### Lehrsprache

Englisch

# Mechatronische Systeme

## Mechatronic Systems

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0582 (Version 6.0) vom 02.10.2019

### Modulkennung

11M0582

### Studiengänge

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Mechatronische Systeme sind in vielen Bereichen der Schlüssel für technologische Innovationen. Bekannte Beispiele hierfür sind moderne Brems- und Lenksysteme sowie Motorsteuerungen in Pkw, Industrieroboter und Flugzeuge. In mechatronischen Produkten werden Daten und Signale erfasst, automatisch verarbeitet und in Kräfte und Bewegungen umgesetzt. Viele alltägliche Vorgänge, wie z.B. das sichere Führen eines Fahrzeugs, werden durch mechatronische Systeme erleichtert oder erst ermöglicht.

Kennzeichnend für mechatronische Systeme ist die räumliche und funktionale Integration von Mechanik, Elektronik, Sensorik und Aktorik in Verbindung mit Steuerungs- und Regelungsverfahren und leistungsfähiger Informationsverarbeitung. Die Komplexität und Heterogenität mechatronischer Systeme stellt besondere Anforderungen an den Entwicklungsprozess und macht ein verstärktes interdisziplinäres Arbeiten der Ingenieure und Ingenieurinnen notwendig.

Das Modul Mechatronische Systeme führt aufbauend auf domänenspezifischen Grundlagen sowie regelungstechnischen und simulationstechnischen Methoden die mechanischen, elektronischen, informationsverarbeitenden und sonstigen Teilfunktionen zu einem Gesamtsystem zusammen und befähigt die Studierenden zum Entwurf der übergeordneten Systemfunktion.

### Lehrinhalte

Kinematik und Kinetik von Mehrkörpersysteme  
Aktoren & Sensoren  
Bahnplanung  
Steuerung und Regelung  
Simulationstechnik  
Entwurfsmethoden und Entwicklungswerkzeuge  
Industrielle Anwendungsbeispiele

Praktikum:

- Simulationstechnisches Rechnerpraktikum
- Praktikum Rapid Controller Prototyping / Hardware in the Loop
- Praktikum Robotertechnik

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in den Teilgebieten der Mechatronik und können die Wechselwirkungen in einem mechatronischen System disziplinübergreifend modellieren und analysieren. Die Studierenden haben detailliertes Wissen aus Anwendungsbereichen der Mechatronik, z.B. in der Fahrzeugtechnik oder Robotertechnik.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden kennen systematische Entwurfsmethoden der Mechatronik und können diese anwenden.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Sie können mechatronische Problemstellungen interdisziplinär diskutieren und Lösungen entwickeln.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden wenden wissenschaftliche Analyse- und Entwurfsmethoden für mechatronische Systeme an.

## Lehr-/Lernmethoden

Vorlesungen mit integrierten Übungen  
Selbständige Literaturarbeit  
Selbständiges Bearbeiten von Übungsaufgaben  
Rechnerübungen  
Laborpraktika

## Empfohlene Vorkenntnisse

Grundkenntnisse der Mechanik, Elektrotechnik, Sensorik, Aktorik und der Steuerungs- und Regelungstechnik

## Modulpromotor

Lammen, Benno

## Lehrende

Lammen, Benno

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.

Workload

Lehrtyp

24 Vorlesungen

9 Übungen

12 Rechnerübungen und Labore

Workload Dozentenungebunden

Std.

Workload

Lerntyp

24 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

12 Labore unter Anleitung des Laboringenieurs

12 Vorbereitung +Berichterstellung zu den Laboren

9 Literaturstudium

18 Übungsaufgaben

30 Prüfungsvorbereitung

## Literatur

Heimann, B.; u. a.: „Mechatronik: Eine Einführung in die Komponenten zur Synthese und die Methoden zur Analyse mechatronischer Systeme“, Hanser-Verlag, 2015

Isermann, R.: „Mechatronische Systeme“, Springer-Verlag, 2007

Angermann, A. ; Beuschel, M., Rau, M., Wohlfahrt, U.: Matlab-Simulink-Stateflow. de Gruyter Oldenbourg, 2014

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

Mündliche Prüfung

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

## Bemerkung zur Prüfungsform

alternativ Klausur 2-stündig oder mündliche Prüfung (nach Wahl des Dozenten)

+ Experimentelle Arbeit (unbenotete erfolgreiche Teilnahme)

## Prüfungsanforderungen

Kenntnisse der Kinematik und Kinetik von Mehrkörpersystemen, Kenntnisse der Aktoren und Sensoren, Kenntnis der Methoden der Bahnplanung sowie der Steuerung, Regelung und Simulation mechatronischer Systeme,

Kenntnisse des mechatronischen Entwicklungsprozesses,

Befähigung zur Anwendung mechatronischer Entwicklungsmethoden und -werkzeuge

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester



## Lehrsprache

Deutsch



# Mikrosystemtechnik

## Micro-Electro-Mechanical Systems

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M1190 (Version 9.0) vom 12.10.2020

### Modulkennung

11M1190

### Studiengänge

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

Elektrotechnik (Master) (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Mikrosysteme werden heutzutage vielfältig in der Technik eingesetzt. So finden sie sich als intelligente Beschleunigungssensoren in Smartphones und Autos, sie bilden die Kernelemente von Digitalkameras, sie ermöglichen kompakte Tintenstrahldruckköpfe u.s.w..

### Lehrinhalte

1. Halbleitertechnologie:  
Dünnschichttechnik, Lithographie, Ätztechnik, Dotierung, Prozeßintegration, Prozesskontrolle
2. Spezialtechnologien der Mikrosystemtechnik:  
LIGA-Verfahren, Mikromechanik, Aufbau- und Verbindungstechniken
3. Systemintegration:  
Definition Mikrosystem, Entwurfsmethoden, Simulation, Test, Charakterisierung, Zuverlässigkeit
4. Beispiele und Anwendung von Mikrosystemen

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, verfügen über ein detailliertes Wissen über Herstellungstechniken, Anwendung und Zuverlässigkeitsaspekte von mikrosystemtechnischen Komponenten. Sie können damit die Einsatzmöglichkeit von Mikrosystemen für gegebene Anwendungssituationen kritisch beurteilen.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls können die Studierenden den Einsatz von Mikrosystemtechnik Bauelementen kritische betrachten und ihre Arbeitsergebnisse hierzu in geeigneter Form darstellen.

### Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung, Einarbeitung in ein individuell ausgewähltes Thema mittels Literaturrecherche, praktischer Versuche und/oder theoretischer Durchdringung

### Empfohlene Vorkenntnisse

Grundkenntnisse der Elektrotechnik, Physik und Informatik

### Modulpromotor

Emeis, Norbert

## Lehrende

Emeis, Norbert  
Ruckelshausen, Arno

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

45	Vorlesungen
----	-------------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

30	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

20	Literaturstudium
----	------------------

35	Hausarbeiten
----	--------------

18	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

2	Referate
---	----------

## Literatur

“Mikrosystemtechnik - Konzepte und Anwendungen“; Ulrich Mescheder, Springer Vieweg 2004  
“Einführung in die Mikrosystemtechnik“; G.Gerlach, W.Dötzel, Hanser-Verlag 2006  
“Prozeßtechnologie“; G.Schumicki, P.Seegebrecht, Springer-Verlag, 1991  
“Grundlagen der CMOS-Technologie“; T.Giebel, . Teubner 2002  
“Mikrosystemtechnik - Vom Transistor zum Biochip“; S.Büttgenbach,. Springer 2016

## Prüfungsleistung

Präsentation

## Unbenotete Prüfungsleistung

## Bemerkung zur Prüfungsform

## Prüfungsanforderungen

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

## Lehrsprache

Deutsch



# Mobile Datenkommunikation

## Mobile Data Communications

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0590 (Version 6.0) vom 03.09.2019

### Modulkennung

11M0590

### Studiengänge

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Die Konvergenz von Informations- und Kommunikationstechnologien aller Art schreitet immer weiter voran. Das Mobiltelefon wird zum Multifunktionsterminal - mobiles Telefon, Internetzugang, Zahlungsmittel, universelle Fernbedienung und mehr, all das wird bald ein einziges Gerät leisten können. Wireless Lan Technologien werden voraussichtlich einen großen Einfluss darauf haben, wie sich Mobilkommunikation in der dritten und vierten Generation weiterentwickelt.

Es ist daher wichtig, dass zukünftige Ingenieure und Informatiker ein detailliertes Verständnis für die Technologien der mobilen Datenkommunikation haben.

### Lehrinhalte

1. Einführung
2. Nachrichtentechnik
3. Quellencodierung
- 4: Kanalcodierung
5. Verbindungsabschnittssteuerung
6. Medienzugriff
7. Mobile Vermittlungsschicht
- 8: Drahtlose LANs
9. Mobilkommunikation

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden besitzen einen Überblick über Technologien für mobile Datenkommunikation. Insbesondere besitzen sie ein Verständnis aus Systemsicht.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden kennen die Grundlagen für Mobilkommunikation und verschiedene drahtlose und mobile Kommunikationssysteme (WLAN, Mobilfunk).

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden beherrschen die Verfahren zur mobilen Datenkommunikation und können sie gezielt zur Lösung ähnlicher neuer Aufgabenstellungen einsetzen.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden können Systeme für mobile Datenkommunikation unter Verwendung des Fachvokabulars präsentieren. Die Studierenden können die Inhalte englischsprachiger Veröffentlichungen selbstständig erarbeiten und den Komilitonen und anderen Fachpersonen vermitteln.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden können mobile Datenkommunikation für Kommunikationsaufgaben in mobilen verteilten Systemen einsetzen. Sie beherrschen das Fachvokabular und können sich selbständig neue Literatur erarbeiten.

#### **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung mit begleitendem Laborpraktikum

#### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Kommunikationsnetze, ggf. Grundlagen der Mobilkommunikation

#### **Modulpromotor**

Tönjes, Ralf

#### **Lehrende**

Roer, Peter

Tönjes, Ralf

#### **Leistungspunkte**

5

#### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

30	Vorlesungen
----	-------------

15	Labore
----	--------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

60	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

45	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

#### **Literatur**

J. Schiller: "Mobile Communications", Addison-Wesley, 2003

A.S. Tanenbaum: Computernetzwerke, Prentice Hall, 4. Auflage, 2002. ISBN 3-8272-9536-X [Titel anhand dieser ISBN in Citavi-Projekt übernehmen] W

J.F. Kurose, K.W. Ross: Computernetzwerke, Pearson Studium, ISBN 978-3-8273-7330-4 [Titel anhand dieser ISBN in Citavi-Projekt übernehmen] , München, 2008.

D. Hoffmann: Einführung in die Informations- und Codierungstheorie, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2014.

F.-J. Banet, A. Gärtner, G. Teßmar: UMTS, Netztechnik, Dienstarchitektur, Evolution, Hüthig, Landsberg, 2004.

B. Walke: "Mobilfunknetze und ihre Protokolle, Band 1 + 2, B.G. Teubner, Stuttgart, 1998.

E. Dahlman: 4G: LTE/LTE-Advanced for Mobile Broadband, Academic Press, Elsevier LTD, Oxford, 2013.



### **Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig  
Mündliche Prüfung

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

### **Prüfungsanforderungen**

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Mobilhydraulische Systeme

## Mobilhydraulic Systems

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0301 (Version 7.0) vom 12.12.2022

### Modulkennung

11B0301

### Studiengänge

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Metalltechnik (M.Ed.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Fahrzeugtechnik (M.Ed.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

In Mobilhydraulischen Anwendungen werden hydraulische Antriebe und Steuerungen zur Realisierung flexibler Antriebsstränge mit hoher Leistungsdichte eingesetzt. Die besonderen Anforderungen der Mobilität führen dabei, von der Konzeption bis zur Komponente, zu anwendungsspezifischen Lösungen. Um vertiefte hydraulische Kenntnisse als Querschnittswissen zu vermitteln, werden der Aufbau und das Betriebsverhalten hydraulische Systeme anwendungsbezogen dargestellt und erläutert.

### Lehrinhalte

Fahrtrieb und Getriebe

- Hydrostatischer Fahrtrieb
- Leistungsverzweigtes Getriebe
- Hydrodynamischer Wandler

Lenkung

- Vollhydrostatische Lenkung
- Hydrostatische Lenkhilfe
- Lenkungen für Kettenfahrzeuge

Pumpenschaltungen (Energieversorgungssysteme)

- Konstantstrom
- Konstantdruck
- Loadsensing

Arbeitshydraulik

- Mobilhydraulische Komponenten
- Anwendungsbeispiele (Forst-, Land- u. Baumaschinen)
- biologisch abbaubare Hydrauliköle

Dynamik hydraulischer Antriebe und Steuerungen

- Hydraulische Induktivitäten und Kapazitäten
- Übertragungsverhalten ausgewählter hydraulischer Komponenten
- Beispiel: hydraulische Lageregelung

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Studierende haben einen sehr guten Überblick über mobilhydraulische Antriebe und Steuerungen und deren Einsatz. Die Studierenden können Antriebe rechnerisch auslegen, die erforderlichen Komponenten auswählen und den hydraulischen Schaltplan entwerfen. Die Vor- und Nachteile einzelner Komponenten und Systeme sind im Detail bekannt. Grundkenntnisse über das komplexe dynamische Verhalten hydraulischer Antriebe sind bekannt und können bei der Auslegung berücksichtigt werden.

### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden verfügen über detaillierte Kenntnisse der Mobilhydraulik.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden setzen eine Reihe von Standard- und Spezialmethoden ein, um mobilhydraulische Systeme zu beschreiben und zu bewerten.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden präsentieren zu dem Fachgebiet vor unterschiedlichen Personenkreisen.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden berechnen, konstruieren und betreiben mobilhydraulische Systeme.

## Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung mit integrierten Übungen, Praktikum im Labor für Kolbenmaschinen und hydraulische Antriebe, Referat zum Praktikumsversuch

## Empfohlene Vorkenntnisse

Kenntnisse der Vorlesungen: Antriebe, Fluidmechanik, Mechanik, Maschinendynamik, Mathematik, Elektro- u. Messtechnik, Regelungs- u. Steuerungstechnik

## Modulpromotor

Johanning, Bernd

## Lehrende

Johanning, Bernd

## Leistungspunkte

5



## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

45 Vorlesungen

15 Labore

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

20 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

15 Literaturstudium

15 Kleingruppen

25 Prüfungsvorbereitung

15 Hausarbeiten

## Literatur

Fa. Bosch (Autor: Noack, S.): Hydraulik in mobilen Arbeitsmaschinen. Robert Bosch GmbH, 2001

Ivantysyn, J.: Hydrostatische Pumpen und Motoren. Vogel Verlag, Würzburg 1993

Lift, H.: Hydraulik in der Landtechnik. 4. Auflage, Vogel Verlag, Würzburg 1992

Matthies, H.J. u. K.T. Renius: Einführung in die Ölhydraulik. B. G. Teubner, Stuttgart 2003

Murrenhoff, H.: Umdruck zur Vorlesung Fluidtechnik für mobile Anwendungen. Verlag Mainz Aachen 1998

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

Hausarbeit

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

Hausarbeit

## Bemerkung zur Prüfungsform

Prüfungsform jeweils nach Wahl des Lehrenden.

## Prüfungsanforderungen

Kenntnisse über die Auslegung und Projektierung von mobilhydraulischen Antrieben sowie der eingesetzten Komponenten. Verständnis der Funktionsweise und der physikalischen Grundlagen mobilhydraulischer Antriebssysteme. Berechnung von Antriebssystemen und Kenntnisse über die Steuerung und Regelung einfacher mobilhydraulischer Antriebssysteme

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester



## Lehrsprache

Deutsch

# Modellbildung und Simulation

## Advanced System Modelling and Simulation

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0594 (Version 8.0) vom 24.02.2023

### Modulkennung

11M0594

### Studiengänge

Elektrotechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Neben theoretischen Methoden und dem realen Experiment ist die Simulationstechnik heute die dritte Säule der Wissenschaft und stellt die über alle Wissenschaftsbereiche am weitesten verbreitete Problemlösungsstrategie dar. Desweiteren werden Simulationstechniken und -werkzeuge auch in der technischen Entwicklung weitverbreitet und in zunehmendem Maße eingesetzt. Die Studierenden erlangen das notwendige Fachwissen und erlernen die Systematik zur Modellbildung technischer Prozesse (kontinuierlicher und diskontinuierlicher Art), können Modelle und die Ergebnisse von Simulationen kritisch analysieren und bewerten.

### Lehrinhalte

1. Einführung in die Simulationstechnik
2. Systematik der Modellbildung kontinuierlicher und ereignisdiskreter Prozesse
3. Modellierungsphilosophien
4. Integrationsverfahren
5. Simulation kontinuierlicher und ereignisdiskreter Prozesse
6. Exemplarisch: Anwendung von Simulationswerkzeugen in der Praxis der technischen Entwicklung

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden erfassen und verstehen vertiefte wissenschaftliche Methoden zur Modellbildung von komplexen technischen Prozessen und können die Ergebnis interpretieren. Die Simulationsmethodik können sie analysieren und ihre Grenzen und Aussagen kritisch würdigen.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden identifizieren, welche wissenschaftliche Methodik bei der Modellbildung und der anschließenden Simulation zu einem aussagekräftigem Ergebnis führt unter besonderer Berücksichtigung der Randbedingungen aus der Modellvalidierung

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden können begründet eine Simulationsmethodik und die dazugehörige Toolkette unter Berücksichtigung der technischen Randbedingungen auswählen und die Simulationsparameter verständnisbasiert einstellen.

Die Analyse und das Design der Prozesse können die Studierenden kritischen Betrachtungen unterziehen und mit Hilfe wissenschaftlicher Methodik den Aussagebereich ermitteln.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden können unterschiedliche Simulationsstrategien vergleichen im Hinblick auf Aussagebereich, Grenzen und Qualität und dieses für eine Managemententscheidung mit wissenschaftlicher Methodik aussagekräftig aufbereiten und diskutieren.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden können eine Reihe von Simulationsmethodiken anwenden, die spezialisiert, fortgeschritten und auf dem aktuellen Stand der Technik angepasst sind.

#### **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung, Übungen, Wissenschaftliche Praxisprojekte, Laborpraktikum, studentische Referate

#### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Vertiefte Kenntnisse der Regelungstechnik, Steuerungstechnik, Mathematik und Grundkenntnisse der numerischen Mathematik

#### **Modulpromotor**

Lampe, Siegmund

#### **Lehrende**

Lampe, Siegmund  
Schmidt, Reinhard  
Rehm, Ansgar

#### **Leistungspunkte**

5

#### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std.

Workload

Lehrtyp

20 Vorlesungen

10 Übungen

15 Labore

Workload Dozentenungebunden

Std.

Workload

Lerntyp

70 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

20 Prüfungsvorbereitung

15 Literaturstudium

#### **Literatur**

- Bungartz, Hans-Joachim:  
„Modellbildung und Simulation“,  
Springer Vieweg, 2013
- Nollau, Rainer:  
„Modellierung und Simulation technischer Systeme“,  
Springer Vieweg, 2009
- Westermann, Thomas:  
„Modellbildung und Simulation“,  
Springer, 2021
- Haußer, Frank:  
„Mathematische Modellierung mit MATLAB und Octave“,  
Spektrum, 2019



- Strehmel, Karl:  
„Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen“,  
Springer Spektrum, 2012
- Bosl, A.: "Einführung in MATLAB/Simulink", Carl Hanser, 2020
- Pietruszka, W.D.: "MATLAB in der Ingenieurspraxis", Springer Vieweg, 2021

### **Prüfungsleistung**

Portfolio Prüfung

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

Hausarbeit (50%) + einstündiger Klausur (50%)  
oder  
Hausarbeit (50%) + mündliche Prüfung (50%)

### **Prüfungsanforderungen**

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Wintersemester und Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Montagetechnik und Automatisierung

## Assembly technique and industrial automation

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M1210 (Version 12.0) vom 07.05.2019

### Modulkennung

11M1210

### Studiengänge

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Metalltechnik (M.Ed.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Wichtigstes Ziel für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen ist die Steigerung der Produktivität. In den klassischen Fertigungsverfahren sind dabei kaum weitere Erfolge zu verzeichnen. Die Rationalisierung von Montageprozessen bekommt daher eine erhöhte Bedeutung, zumal der Anteil der Montagekosten an den Produktherstellkosten ständig zunimmt. Für die Entwicklung zukünftiger Montagesysteme sind daher vertiefte Kenntnisse in den Disziplinen Handhabungs- und Montagetechnik, sowie deren Automatisierung erforderlich.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage, Montageaufgaben in Produktionsbetrieben zu analysieren und Lösungen für eine industrielle Durchführung der Montagetätigkeiten unter verschiedenen Flexibilitätsaspekten zu entwickeln. Dies schließt die Zuführung und Weitergabe der Einzelteile und Baugruppen mit ein. Die Studierenden kennen mögliche Montageprinzipien und können abhängig von den konkreten Randbedingungen (z.B. zu montierende Stückzahl) eine geeignete Montageorganisation mit der notwendigen Anlagen-/Arbeitsplatztechnik und einem geeigneten Automatisierungsgrad wählen. Hierzu kennen die Studierenden detailliert die Funktions- und Wirkungsweise unterschiedlicher Montageautomaten, die Arbeitsweise in manuellen Montagesystemen und das Zusammenspiel zwischen automatisierten und manuellen Arbeitsstationen. Auf dieser Basis können Studierende unter Einsatz entsprechender Planungsprogramme Montagesysteme entwickeln und dazu Montagereihenfolgen ableiten, Austaktungen von verketteten Montagestationen durchführen und Layouts der Montagebereiche mit den notwendigen Betriebsmitteln gestalten. Für den konstruktiven Entwurf von Montageobjekten und -baugruppen kennen die Studierenden die Regeln der montage- und automatisierungsgerechten Produktgestaltung und können Maßnahmen am Produktaufbau und an Einzelteilen für eine effizientere Durchführung von Montagetätigkeiten benennen.

### Lehrinhalte

1. Grundlegende Begriffe und Zusammenhänge  
-> Handhabungstechnik, Montagetechnik, Automatisierung
2. Montage- und automatisierungsgerechte Produktgestaltung  
-> Maßnahmen am Produktaufbau, an Baugruppen und Einzelteilen
3. Montagesysteme  
-> Montageprinzipien, manuelle und maschinelle Montagesysteme
4. Automatisierung der Montage  
-> Verkettete Montagelinien, Industrierobotereinsatz, Steuerungstechnik
5. Montageplanung  
-> Vorgehensweise, Vorranggraph, Taktzeitermittlung, Austaktung, Ressourcenplanung, Werkzeuge der Digitale Fabrik
6. Smart Factory und Industrie 4.0  
-> Grundlagen, Cyber Physische Systeme, Mensch-Roboter-Kollaboration

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Nach Abschluss des Moduls kennen Studierende die grundsätzlichen wissenschaftlichen Ansätze der industriellen Montage- und Automatisierungstechnik. Sie kennen hierzu Handhabungs- und Montagevorgänge, deren mögliche gerätetechnische Realisierungen bis hin zu verketteten Montagelinien und können diese erläutern. Sie kennen flexible Montagesysteme von der Handmontage bis zur vollautomatischen Montage bei unterschiedlicher Flexibilität und können hierbei Industrieroboter unter Beachtung ihrer kinematischen Eigenschaften einsetzen. Die Studierenden kennen weiter mögliche Montageprinzipien in industriellen Umgebungen und können die Unterschiede unter technischen und wirtschaftlichen Aspekten erklären. Auch können Sie gestalterische Maßnahmen benennen, um Baugruppen und Einzelteile montage- und automatisierungsgerecht zu entwerfen bzw. zu verändern. Die Studierenden kennen zudem die Methoden zur Planung von Montagesystemen und können die hier anfallenden Planungsarbeiten im Umfeld digitaler und smarter Fabriken einordnen.

### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls die vermittelten Fähigkeiten und Kenntnisse zur Lösung montagetechnischer Aufgabenstellungen unter Beachtung und Wahl passender Automatisierungsgrade anwenden. Hierzu können sie auf bekannte Technologien zurückgreifen oder unter Anwendung wissenschaftlicher Arbeitsweisen neue Montageszenarien unter den Gesichtspunkten Flexibilität, Automatisierungsgrad und Produktionsstückzahl entwickeln. Sie bedienen sich hierbei methodischer Verfahren zur Montageplanung unter Beachtung des Zusammenhangs zwischen Montageprodukt, Montageprozessen und Montageressourcen und können unter Anwendung entsprechender Planungsprogramme vom manuellen bis zum vollautomatisierten Montagesysteme Entwicklungsarbeiten durchführen.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

-> Montagesysteme mit den einzelnen Komponenten auszulegen, den Montageablauf zu planen und darzustellen und den wirtschaftlichen Einsatz nachzurechnen

-> Montagesysteme sowohl manuell als auch mit entsprechenden Planungsprogrammen aus dem Bereich der Digitalen Fabrik zu entwerfen

-> Montagezeiten für Vorgänge in Montagesystemen zu ermitteln

-> Austaktung bei verketteten Montagesystemen durchzuführen

-> Montageobjekte unter Montage- und Automatisierungsaspekten optimiert zu gestalten

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls können Studierende Montagereihenfolgen graphisch darstellen und innerhalb von Entwicklungsteams präsentieren. Erforderliche Komponenten eines Montagesystems können identifiziert und für den Kauf und die Installation gegenüber anderen beschrieben und begründet werden. Die Eigenschaften eines geplanten Montagesystems können hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Flexibilität und Automatisierungsgrad mit anderen Experten diskutiert werden.

### *Können - systemische Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls verstehen Studierende Montagetechnik und ihre Automatisierung als wesentlichen Teil einer industriellen Produktion. Sie beherrschen wissenschaftliche Methoden für eine systematische Planung und Auslegung manueller bis hin zu hochautomatisierten Montagesystemen. Dabei können sie ihre Arbeitsergebnisse hinsichtlich wirtschaftlicher (-> Kosten vs. Nutzen) und gesellschaftlicher (-> Automatisierung, Mensch-Maschine-Interaktion) Bedeutung beurteilen. Auch sind die Studierenden in der Lage sich entsprechend wissenschaftliche Maßstäbe eigenständig in ein montagetechnisches Problem einzuarbeiten und dieses bis zur Inbetriebnahme zu begleiten. Sie sind in der Lage sich hierzu in spezielle, auch weiterführende Literatur einzuarbeiten.

## Lehr-/Lernmethoden

Die Veranstaltung erfolgt als Vorlesung mit integrierten Übungen und Fallbeispielen zu realen Montageaufgaben und deren gerätetechnische Realisierungen, um die theoretischen Grundlagen praktisch anzuwenden. Zum Selbststudium von Fachliteratur wird durch die Vielzahl aufgezeigter Montageaufgaben angeregt. Zur Prüfungsvorbereitung und -durchführung sind ausreichend Kontaktzeiten mit den Lehrenden vorgesehen.

## Empfohlene Vorkenntnisse

Fertigungstechnik und Konstruktionstechnik  
Handhabungstechnik und Robotik  
Steuerungs- und Regelungstechnik

## Modulpromotor

Rokossa, Dirk

## Lehrende

Rokossa, Dirk

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

40	Vorlesungen
----	-------------

5	Labore
---	--------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

45	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

30	Kleingruppen
----	--------------

30	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

## Literatur

Lotter, Bruno; Wiendahl, Hans-Peter: Montage in der industriellen Produktion - Ein Handbuch für die Praxis, 2. Aufl., Springer Berlin, 2013

Hesse, Stefan; Malisa, Viktorio: Taschenbuch Robotik – Montage – Handhabung, Hanser München, 2016

Konold, Peter; Reger, Herbert: Praxis der Montagetechnik, Vieweg Wiesbaden, 2003

Hesse, Stefan: Grundlagen der Handhabungstechnik, 4. Aufl., Hanser München, 2016

Hesse, Stefan: Automatisieren mit Know-how - Handhabung, Robotik, Montage, Hoppenstedt Zeitschriften Darmstadt, 2003

Landau, Kurt : Montageprozesse gestalten, Fallbeispiele aus Ergonomie und Organisation, ergonomia Verlag Stuttgart, 2004

Grundig, Claus-Gerold: Fabrikplanung - Planungssystematik, Methoden, Anwendungen, Hanser München, 2014

Weber, Wolfgang: Industrieroboter – Methoden der Steuerung und Regelung, 2. Aufl., Hanser München, 2009

Seitz, Matthias: Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation, Hanser München, 2015

Bauernhansl, Thomas; ten Hompel, Michael; Vogel-Heuser, Birgit: Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik, Springer Vieweg Heidelberg, 2014

## Prüfungsleistung

Hausarbeit





### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

### **Prüfungsanforderungen**

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Patentwesen

## Patent Law and Theory

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0601 (Version 6.0) vom 12.12.2022

### Modulkennung

11M0601

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)  
Entwicklung und Produktion (M.Sc.)  
Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)  
Elektrotechnik (Master) (M.Sc.)  
Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)  
Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Technische Erfindungen und deren Schutz durch Patente und Gebrauchsmuster sowie Neuentwicklungen im ästhetischen Bereich und deren Schutz durch Designschutz sind für die Leistungsfähigkeit sowie den Erfolg der modernen Wirtschaft unerlässlich. Ingenieure und technisch orientierte Kaufleute werden in der beruflichen Praxis regelmäßig mit gewerblichen Schutzrechten konfrontiert. Das setzt nicht voraus, dass sie selbst erfinderisch tätig werden, sondern dass sie auch mit Patenten, Gebrauchsmustern und Designrechten Dritter und damit mit einer möglichen Schutzrechtsverletzung konfrontiert werden können. Darüber hinaus ist in zunehmendem Maße das Management von Produktinnovationen gefragt, wozu auch die Festlegung von Rechtsstrategien unter Einschluß des Plazierens strategisch sinnvoller Schutzrechte im In- und Ausland gehört.

### Lehrinhalte

1. Überblick über die wichtigsten Arten von Schutzrechten
2. Recherchen im vorbekannten Stand der Technik mittels Datenbanken im In- und Ausland
3. Gang des Patenterteilungs-, des Gebrauchsmustereintragungs- und des Designeintragungsverfahrens
4. Aufbau einer Patentanmeldung
5. Gegenstand eines geschützten Patent
6. Wirkung und Schutzbereich eines Patent
7. Patentverletzungshandlungen
8. Patentfähigkeit von Erfindungen auf dem Gebiet von Computerprogrammen, Gen- und Biotechnologie, medizinischer Verfahren
9. Gesetzliche Regelungen des Arbeitnehmererfinderrechtes
10. Europäisches Patentrecht
11. Produkt- und Innovationsmanagement durch gewerbliche Schutzrechte.

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, kennen die Relevanz des nationalen und internationalen Patentwesens unter Einschluss der verschiedenen gewerblichen Schutzrechte im technischen und ästhetischen Bereich.

### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, verfügen über detailliertes Wissen in einigen Spezialdisziplinen.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, kennen und wenden übliche Werkzeuge zur Informationsbeschaffung im Patenwesen an.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, stellen spezielle Ergebnisse aus Recherchen einem Fachpublikum vor.

### **Lehr-/Lernmethoden**

Die Veranstaltung wird als Vorlesung und seminaristisch durchgeführt. Darüber hinaus erarbeiten die Studierenden anhand vorgegebener Fallbeispiele Zuordnungen zu gewerblichen Schutzrechten und die Bewertung technischer oder ästhetischer Schwerpunkte. Im Rahmen von Datenbankrecherchen wird anhand von vorgegebenen Fallbeispielen nach einem vorbekannten Stand der Technik recherchiert.

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

keine

### **Modulpromotor**

Mechlinski, Thomas

### **Lehrende**

Pott, Ulrich

### **Leistungspunkte**

5

### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

45	Vorlesungen
----	-------------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

30	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

25	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

50	Hausarbeiten
----	--------------

### **Literatur**

Beck-Texte im dtv Patent- und Musterrecht, neueste Auflage.

Ilshöfer, Patent-, Marken- und Urheberrecht, Vahlen-Verlag.

### **Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig



### Unbenotete Prüfungsleistung

### Bemerkung zur Prüfungsform

### Prüfungsanforderungen

Kenntnisse über Urheberrecht und gewerblichen Rechtsschutz. Kenntnisse der Kriterien einer patentfähigen Erfindung, des Patenterteilungsverfahrens und der Rechte des Patentinhabers. Arbeitnehmer-Erfindungsrecht und Vergütung von Arbeitnehmer-Erfindungen.

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

# Produktentwicklung - Kosten und Sicherheit

Engineering Design, costs, human engineering, safety

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0355 (Version 9.0) vom 12.12.2022

## Modulkennung

11B0355

## Studiengänge

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

## Niveaustufe

3

## Kurzbeschreibung

Die heutige Marktsituation von Unternehmen erfordert es, daß in immer kürzerer Zeit innovative und kostengünstige Produkte entwickelt werden. Für den Unternehmenserfolg ist das Erreichen der vom Markt vorgegebenen Preis- und Kostenziele unabdingbar. Zusätzlich steigen die Kundenanforderungen an die Produkte. Sowohl für Konsum- als auch für Investitionsgüter gilt dieses insbesondere für die Ergonomie und die Sicherheitstechnik. Diese Entwicklung findet auch Eingang in entsprechende europäische Normen und Gesetze. So ist für viele technische Produkte die CE- Kennzeichnung vorgeschrieben.

## Lehrinhalte

- 1 Produktsicherheit, CE- Kennzeichnung
  - 1.1 CE- Kennzeichnung, Bedeutung
  - 1.2 Mensch-Maschine-Interaktion
  - 1.3 Gefährdungen und Risiken in Arbeitssystemen
  - 1.4 Risikobeurteilung
  - 1.5 Sicherheitstechnische Lösungen
  - 1.6 CE-Kennzeichnung Normung
- 2 Ergonomiegerechte Produktgestaltung
  - 2.1 Grundlagen
  - 2.2 Anthropometrische Gestaltung
  - 2.3 Umweltkomfort
  - 2.4 Informationsfluss zwischen Mensch und Maschine
  - 2.5 Simulation der Mensch-Maschine-Interaktion
    - Motiontracking und Virtual Reality
3. Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren
  - 3.1 Kostenverantwortung und Kostenmanagement für die Produktentwicklung
  - 3.2 Grundlagen der Kostenrechnung für die Produktentwicklung
  - 3.3 Target Costing
  - 3.4 Kostenfrüherkennung
4. Integrierter Einsatz rechnerunterstützter Methoden und Verfahren

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden haben das Basiswissen und Verständnis zum Produktkostenmanagement in der Produktentwicklung.

Sie haben ein integriertes Basiswissen über das Entwickeln sicherheits- und ergonomiegerechter Produkte.

### *Wissensvertiefung*

Den Studierenden ist die sehr große Kostenverantwortung der Produktentwicklung bewußt. Sie können mit Methoden des Target Costing sowohl Lebenslaufkosten als auch Selbstkosten sowie Herstellkosten senken.

Mit ihrem Wissen können sie Produkte auch mit Hilfe rechnerunterstützter Methoden ergonomiegerecht und sicher gestalten. Sie können eine vollständige Zertifizierung entsprechend der von der EU gesetzlich vorgeschriebenen CE- Kennzeichnung durchführen.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden führen für unterschiedliche Praxisbeispiele einen kompletten CE- Zertifizierungsprozess durch. Sie analysieren Gefährdungen, führen eine Risikoanalyse und Risikobewertung durch. Für alle analysierten Gefährdungen werden sicherheitstechnische Lösungen aufgezeigt. Die Studierenden stellen für alle wesentlichen Arbeitsschritte einen Bezug zu den gültigen Normen her. Die praktische, rechtliche und gesellschaftliche Relevanz wird anhand von recherchierten Unfällen aufgezeigt. Die Studierenden erarbeiten für diese Beispiele Konzepte für eine optimierte ergonomiegerechte Produktgestaltung.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden lernen in Projektgruppen komplexe Probleme kritisch zu analysieren, gemeinsame Lösungen zu erarbeiten und diese in Präsentationen zu vertreten.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden können an Standardaufgaben zum Optimieren von Produktkosten mitarbeiten. Sie können eine vollständige CE- Zertifizierung entsprechend der in der EU geltenden Gesetze und Normen durchführen.

## Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung, Gruppenarbeiten, Laborpraktikum, Planspiel, studentische Referate

## Empfohlene Vorkenntnisse

Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen Bachelorstudium

## Modulpromotor

Schäfer, Jens

## Lehrende

Schäfer, Jens

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

45 Vorlesungen

15 Labore

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

47 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

33 Kleingruppen

10 Prüfungsvorbereitung

## Literatur

Ehrlenspiel, K., Kiewert, A., Lindemann, U., Mörtl, M.: Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren. Berlin: Springer 2013

Neudörfer, A.: Konstruieren sicherheitsgerechter Produkte. Berlin: Springer 2011.

C.r M. Schlick, R. Bruder, H. Luczak : Arbeitswissenschaft. Berlin: Springer 2010

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

Projektbericht, schriftlich

## Bemerkung zur Prüfungsform

## Prüfungsanforderungen

Alle Kenntnisse bezogen auf die formulierten Lehrziele, Lerninhalte und Lernergebnisse, insbesondere Kenntnisse über das kostengünstige Entwickeln und Konstruieren, die Senkung von Produkt- und Prozeßkosten, das ergonomie- und sicherheitsgerechte Konstruieren , die CE- Zertifizierung und entsprechende rechnerunterstützte Methoden.

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Prozessmess-/Sensortechnik

## Industrial Measurement Engineering

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0616 (Version 13.0) vom 27.02.2023

### Modulkennung

11M0616

### Studiengänge

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Elektrotechnik (M.Ed.)

Elektrotechnik (Master) (M.Sc.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Die Prozessmesstechnik beschäftigt sich mit allen Aspekten des Messens nichtelektrischer Größen. Sie ist damit interdisziplinär ausgerichtet wie kaum eine andere Wissenschaft und zeichnet sich durch Anwendungen in der Forschung und Entwicklung, der Produktionsautomatisierung bis hin zur Umweltanalytik aus. Sie ist die Basis jeglicher Qualitätssicherung und die Messbarkeit eines Produktes ist die Voraussetzung für dessen Verkaufsfähigkeit. Durch eine effektivere Informationserfassung und Verarbeitung können außerordentlich hohe wirtschaftliche Reserven erschlossen werden. Immer kürzere Innovationszyklen, insbesondere auf den Gebieten der Sensorik und der rechnergestützten Messwerterfassung und -verarbeitung verlangen einen hoch aktuellen Wissensstand.

### Lehrinhalte

1. Aufbauend auf die Grundlagen der Messtechnik: sensorische Grundprinzipien zur Messung nichtelektrischer Größen
2. Störgrößenunterdrückung
3. Rechnergestützte Behandlung nichtlinearer Kennlinien
4. Rechnergestützte Messdatenaufnahme und -verarbeitung
5. Approximationsverfahren zur Kalibrierung und deren Vor- und Nachteile bei verschiedenen messtechnischen Anwendungen diskutiert. Es werden mathematische Optimierungsmöglichkeiten bei der Kalibrierung von Messsystemen vorgestellt, mit dem Ziel, mit einem Minimum an Kalibriernormalen bzw. Kalibriersubstanzen bei gleichbleibender Qualität der Messergebnisse auszukommen.

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden haben ein breites und tiefes Wissen auf dem Gebiet des Messens nichtelektrischer Größen.

#### *Wissensvertiefung*

Sie sind in der Lage umfangreiche Messsysteme zu konzipieren und zu optimieren.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage Störgrößen zu erkennen und verschiedene Maßnahmen zur Unterdrückung bezüglich der Wirksamkeit zu beurteilen. Sie sind in der Lage, mathematische Zusammenhänge zur Optimierung von Messsystemen zu definieren und zu implementieren.



### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage, verschiedene Optimierungsstrategien zu diskutieren.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage, aktuelle Entwicklungen auf dem Gebiet der Prozessmesstechnik in die Systematik des Fachgebietes einzuordnen und ihre Bedeutung zu erkennen

## **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung / Praktikum

## **Empfohlene Vorkenntnisse**

Grundlagen Messtechnik für E, TI, M oder VT

## **Modulpromotor**

Hoffmann, Jörg

## **Lehrende**

Hoffmann, Jörg

## **Leistungspunkte**

5

## **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

30	Vorlesungen
----	-------------

15	Labore
----	--------

2	Prüfungen
---	-----------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

40	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

20	Literaturstudium
----	------------------

43	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

## **Literatur**

- [1] Hoffmann, Jörg (Hrsg.): Taschenbuch der Meßtechnik. 7. Auflage. München, Wien: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2015, ISBN 978-3-446-44271-9 [Titel anhand dieser ISBN in Citavi-Projekt übernehmen] , 685 Seiten
- [2] Hoffmann, Jörg (Hrsg.): Handbuch der Meßtechnik. 4. Aufl. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2012. ISBN 978-3-446-42736-5 [Titel anhand dieser ISBN in Citavi-Projekt übernehmen] , 861 Seiten
- [3] Hoffmann, Jörg: Messen nichtelektrischer Größen. Berlin: Springer Verlag, 1996, ISBN 3-540-62231-4 [Titel anhand dieser ISBN in Citavi-Projekt übernehmen] / Düsseldorf: VDI-Verlag, 1996, ISBN 3-18-401562-9 [Titel anhand dieser ISBN in Citavi-Projekt übernehmen] , 240 Seiten
- [4] Bolton, W.: Instrumentation & Measurement. Second Edition. Oxford: Newnes 1996, ISBN 07506 2885 5 [Titel anhand dieser ISBN in Citavi-Projekt übernehmen] , 295 pages

[5] Schrüfer, Elmar: Elektrische Messtechnik. 6. Auflage. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 1992. ISBN 3-446-17128-2 [Titel anhand dieser ISBN in Citavi-Projekt übernehmen] , 470 Seiten

[6] Richter, Werner: Elektrische Messtechnik. Berlin: Verlag Technik, 1994, ISBN 3-341-01106-4 [Titel anhand dieser ISBN in Citavi-Projekt übernehmen] , 307 Seiten

[7] Hebestreit, Andreas: Aufgabensammlung Mess- und Sensortechnik. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2017, ISBN 978-3-446-44266-5 [Titel anhand dieser ISBN in Citavi-Projekt übernehmen] , 326 Seiten

### **Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

keine

### **Prüfungsanforderungen**

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Quality Assurance in Aircraft Maintenance

## Quality Assurance in Aircraft Maintenance

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0704 (Version 5.0) vom 02.10.2019

### Modulkennung

11M0704

### Studiengänge

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Quality Assurance is in the Aviation sector one of the main cornerstones to produce a high level of safety. In a safety critical environment like the Aviation sector this element of high technology needs to be understood from the very basic up to a complex level. This module introduces this topic to the students in both practical and theoretical approaches.

### Lehrinhalte

- all relevant Regulation like Part 21, CS 25, CS 23, Maintenance Manuals, SID, etc.
- Structures of a CAMO and CAMO+
- Structures of a Part 145 and 147 company (including Part 66 educations)
- principles of Auditations (internal and external)
- Structures of the relevant Authorities
- practical Quality Assurance tasks within a Part 145 company
- Human Performance and Limitation within the Maintenance Sector of modern Aviation

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

The student is able to understand the structures and the importance of Quality Assurance in the field of Engineering

#### *Wissensvertiefung*

The student gets a sound basis in understanding Quality Assurance

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

The student is able to produce manuals, forms and procedures to implement Quality Assurance within a organisational unit of a company

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

The student is able to communicate Quality Assurance within a company

#### *Können - systemische Kompetenz*

The student is able to understand the actual development of Quality Assurance within the field of Engineering and to implement modern changes

### Lehr-/Lernmethoden

Lectures and practical tasks

### Empfohlene Vorkenntnisse

none

### Modulpromotor

Schrader, Steffen

### Lehrende

Schrader, Steffen

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

45	Vorlesungen
----	-------------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

105	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
-----	----------------------------------

### Literatur

- Part 21
- CS 25, 23,
- Lecturer Notes and Presentations

### Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

### Unbenotete Prüfungsleistung

Projektbericht, schriftlich

### Bemerkung zur Prüfungsform

none

### Prüfungsanforderungen

50% of the max. number of grades are necessary to pass the exam and Assignment

### Dauer

1 Semester



**Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

**Lehrsprache**

Englisch

# Quality Management

## Quality Management

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0672 (Version 6.0) vom 11.09.2019

### Modulkennung

11M0672

### Studiengänge

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Elektrotechnik (Master) (M.Sc.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Quality Management - in modern business and service organisations - is a system of planning, assurance and improvement of quality over all business processes of the organisation. For this, by finishing this module successfully, the students know about the available methods and tools to initiate and support a comprehensive Quality Management Approach. It is the central objective of the module to provide information and understanding on this philosophy.

### Lehrinhalte

- Definitions of quality and quality management
- Quality characteristics and statistical methods to measure and improve quality
- Statistical tools of Quality management: distributions - Normal-, Binomial, Poisson, confidence limits, process capability, quality forecasts, P-plot and statistical tests
- TQM methods and tools of quality management, e.g. QFD, FMEA, SPC, DOE, QC, Poka Yoke
- Elements and implementation of quality management systems on the base of DIN EN ISO 9000ff and ISO/TS 16949
- Quality management in organisations of high and low volume production

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

The students know about many different quality methods, quality systems and auditing. They understand Quality Management as a central process involving all levels and departments of a producing company or a business organisation.

#### *Wissensvertiefung*

The students have the competence to work with the elements of quality management in the industry. They know detailed about methods according to the Quality Management practiced in the industry. So they can analyse the quality performance of a department or a company and optimize it.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

They use and interpret numerical and graphical methods of data presentation and interpretation. In addition they learn about the most important methods of quality management. They have the competence to analyse production data in samples and can calculate the quality level, cp, cpk of the population (annual production). They know Q-Methods like FMEA, DOE, POKA-YOKE to optimise the quality, e.g. in production or assembly department.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

The students have the qualification to perform presentations of special QM topics and their applications on related industrial production processes in a group.

### *Können - systemische Kompetenz*

They have the competence to applicate sophisticated QM methods on industrial production processes and company management.

### **Lehr-/Lernmethoden**

The module consists of lectures with excercises and presentations/workshops

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

none

### **Modulpromotor**

Bourdon, Rainer

### **Lehrende**

Bourdon, Rainer

### **Leistungspunkte**

5

### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

50 Vorlesungen

10 Übungen

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

30 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

30 Hausarbeiten

30 Referate

0 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

### **Literatur**

Bourdon, R.: Script of the module "QM"

J. M. Juran, A. B. Godfrey: Juran's Quality Handbook, McGraw Hill, 2005

N. Slack, S. Chambers, R. Johnston, Operations Management, Pearson 2010

P. Senge, The Fifth Discipline, Doubleday 1990

D. Hoyle: ISO 9000 Quality Systems Handbook, Butterwoth, 2009

J. P. Gläsing, D. Eiche: Workbook FMEA, Ulm 2002

D. Besterfield et al., Total Quality Management, Prentice Hill 2002

P. F. Wilson, L. Dell, G. Anderson: Root Cause Analysis: A Tool for Total Quality Management, ASQ Quality Press, 1993

J. Ficalora, L. Cohen: Quality Function Deployment and Six Sigma; A QFD-Handbook, Addison Wesley, 2009

K. Bhote: World Class Quality, Mcgraw-Hill Professional; 2000



### **Prüfungsleistung**

Hausarbeit  
Präsentation

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

### **Prüfungsanforderungen**

Definitions and application of characteristics for product- and service-quality, implementing Quality Management Systems, statistical tools, relevant models of Quality Management like DIN EN ISO 9000ff, ISO/TS 16949, Kaizen, tools and methods like QFD, FMEA, DOE, QC, elements of a quality system and auditing of a quality management system.

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

### **Lehrsprache**

Englisch



# Regelung elektrischer Antriebe

## Electrical Drive Control

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M1280 (Version 12.0) vom 12.10.2020

### Modulkennung

11M1280

### Studiengänge

Elektrotechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Elektrische Antriebe sind als Aktoren in der Automatisierungstechnik und als Traktionsantriebe von wesentlicher Bedeutung. Das Verhalten moderne Antriebe wird im Wesentlichen durch die eingesetzten Regelverfahren beeinflusst. Beginnend mit klassischen Konzepten werden hier auch die modernen Verfahren wie z. B. Direct Torque Control vorgestellt.

Die Einzelkomponenten eines elektrischen Antriebs werden systematisch analysiert und ihr dynamisches Verhalten mit MATLAB/Simulink modelliert. Das Zusammenspiel der Einzelkomponenten wird mittels geeigneter Regelverfahren optimiert.

Studierende, die das Modul Regelung elektrischer Antriebe erfolgreich absolviert haben, können die Komponenten für einen elektrischen Antrieb auswählen und die unterschiedlichen Regelverfahren in Bezug auf ihre anwendungsspezifische Eignung bewerten.

### Lehrinhalte

1. Regelungstechnische Modelle für Gleichstrom-, Synchron- und Asynchronmaschine
2. Regelungstechnische Modelle der Umrichterschaltungen
3. Regelverfahren für Gleichstromantriebe
4. Regelverfahren für umrichtergespeiste Asynchronmaschinen (ständerflussorientiert DSR DTC)
5. Regelverfahren für umrichtergespeiste Synchronmaschinen (rotorflussorientiert FOC)

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Studierenden, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, kennen den grundsätzlichen Aufbau und die Funktion von elektrischen Antrieben sowie deren Komponenten

#### *Wissensvertiefung*

Studierende, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, können neben dem stationären Verhalten auch das dynamischen Verhalten elektrische Antriebe herleiten und beschreiben

haben die in der Regelungstechnik erworbenen Kenntnisse an konkreten Fragestellungen der elektrischen Antriebstechnik anzuwenden und kombinieren gelernt

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage elektrische Antriebskonzepte in Modelle zu überführen, um geeignete Regelverfahren auszuwählen und mit Methoden der Regelungstechnik optimieren zu können

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden eine Problemstellung in einem Team analysieren, lösen und dokumentieren, die Ergebnisse präsentieren und mit anderen diskutieren

#### *Können - systemische Kompetenz*

Studierende, die das Modul Regelung elektrischer Antriebe erfolgreich absolviert haben, kennen elektrische Antriebe in der gesamten Kette zwischen elektrischem Netz über den Umrichter und Motor bis hin zur Last können die dynamischen Eigenschaften einzelner Komponenten hinsichtlich Ihrer Bedeutung für den Systemzusammenhang beurteilen sind in der Lage vom Detail ins Wesentliche zu abstrahieren, um das Zusammenspiel verschiedener Systemkomponenten analytisch erfassen und optimieren zu können

#### **Lehr-/Lernmethoden**

Die theoretisch abgeleiteten Differenzialgleichungen werden auf eine gängige Simulationssoftware umgesetzt. Die Studierenden können in kleinen Gruppen die Ergebnisse nachvollziehen und Erweiterungen selber ableiten und grafisch programmieren. Die Ergebnisse können an einem realen Antrieb erprobt werden

#### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Signale und Systeme  
Grundlagen Regelungstechnik  
Elektrische Maschinen  
Grundlagen Leistungselektronik

#### **Modulpromotor**

Jänecke, Michael

#### **Lehrende**

Jänecke, Michael

#### **Leistungspunkte**

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

30 Vorlesungen

15 Labore

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

90 Hausarbeiten

15 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

## Literatur

Werner Leonhard: Regelung elektrischer Antriebe; Springer Verlag 2000

Felix Jenni, Dieter Wüest: Steuerverfahren für selbstgeführte Stromrichter; Teubner Verlag 1995

Peter Vas: Sensorless vector and direct torque control; Oxford University Press 1998

Angermann, Beuschel, Rau, Wohlfarth: Matlab-Simulink-Stateflow; Oldenbourg Verlag 2016

Helmut Scherf: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme; R. Oldenbourg Verlag 2009

## Prüfungsleistung

Hausarbeit

## Unbenotete Prüfungsleistung

## Bemerkung zur Prüfungsform

## Prüfungsanforderungen

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

## Lehrsprache

Deutsch

# Sensorsysteme

## Sensor Systems

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0627 (Version 6.0) vom 03.09.2019

### Modulkennung

11M0627

### Studiengänge

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Sensoren als Schlüsselkomponenten der Mechatronik und Datenquellen der Informatik sind häufig die innovationsbestimmenden Elemente eines Gesamtsystems. Im Modul steht der System- und Anwendungscharakter der Sensorik im Vordergrund, wobei die Ebenen vom physikalischen Effekt über die Elektronik und Systemintegration bis zum Datenmanagement und zur Interpretation reichen. Der Aspekt „Big Data“ basiert häufig auf Sensor(roh)daten. Neue Entwicklungen in der Praxis sind durch die Einbeziehung komplexer Sensoren sowie die Sensor- und Datenfusion integriert. Das Modul erhält durch den Bezug zu umfangreichen – auch interdisziplinären und internationalen - Forschungsarbeiten im Bereich intelligenter Sensorsysteme sowohl einen wissenschaftlichen als auch praxisorientierten Charakter.

Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls den systemintegrierten Ansatz der Sensorik, dessen Fokus sowohl auf mechatronischer als auch informationstechnischer Seite liegen kann. Es liegen Praxiserfahrungen durch die drei Elemente Laborversuche/Fortgeschrittenen-Praktikum, Case Studies und Projektarbeit zur exemplarischen Umsetzung der Konzepte in die Praxis vor.

### Lehrinhalte

1. Grundlagen praxisorientierter Sensorik
2. Physikalische Sensoreffekte und Basistechnologien
3. Sensorsystemtechnologien: Elektronik, Embedded Systems, Schnittstellen, Systemintegration, Störgrößen, Datenmanagement, Dateninterpretation
4. Sensorsysteme im Fokus: Theorie, Systemintegration und Praxis zu spezifischen Sensortechnologien (Beispiele: 3D-Sensorik, Feuchtesensorik, Spectral Imaging, Lichtschattensensoren).
5. Intelligente Sensorsysteme (bildgebende Systeme, Sensor- und Datenfusion, Datenmanagement, Sensor-Aktor-Systeme, Mensch-Maschine-Schnittstelle)
6. Sensorik in Anwendungsdomänen (Beispiele: Agrarsystemtechnologien, Automotive)

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Grundlegende Kenntnisse zu innovativen Konzepten in der Sensorik werden erworben (z.B. komplexe Sensoren, Sensor- und Datenfusion, Sensornetze).

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, verfügen über vertieftes Fachwissen und praktische Erfahrungen zur Funktionsweise, zur Systemtechnik, zur Integration von Sensoren und Sensorsystemen in mechatronische Systeme, zur Sensordatenintegration in Datenmanagementsysteme sowie zur Dateninterpretation.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage, Werkzeuge (Hard- und Software) zur Auslegung und Systemintegration von Sensoren einzusetzen.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, sind in der Lage, eigenständig ein Konzept für eine experimentelle Arbeit und ein Projekt in einem kleinen Team systematisch zu planen, durchzuführen und einer größeren Studierendengruppe zu präsentieren und sich kritischen Fragen zu stellen.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage, erste Lösungsansätze zu Sensorik-Fragestellungen in der Mechatronik und Informatik auf Grundlage selbstständiger wissenschaftlicher Arbeit zu entwickeln. Sensorsysteme sind als Systemtechnologie zu verstehen, die starke Bezüge zur Mechatronik, Informatik, Elektronik und zur Mensch-Maschine-Schnittstelle hat, das Systemdenken ist daher stark im Fach verankert.

## **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung, experimentelle Arbeit im Labor, Fallstudie im Labor, Projektbericht und Präsentation; Integration von Teilnehmer\_innen aus kooperierenden Unternehmen

## **Empfohlene Vorkenntnisse**

Grundkenntnisse der Physik, Elektrotechnik, Programmierung und Messtechnik

## **Modulpromotor**

Ruckelshausen, Arno

## **Lehrende**

Hoffmann, Jörg  
Ruckelshausen, Arno

## **Leistungspunkte**

5

## **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

30 Vorlesungen

7 Fallstudie

8 Labore

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

20 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

60 Hausarbeiten

15 Literaturstudium

10 Referate

## Literatur

TRÄNKLER, Hans-Rolf; REINDL, Leonhard M. (Hg.). Sensortechnik: Handbuch für Praxis und Wissenschaft. Springer-Verlag, 2015.  
BEYERER, J.; LEÓN, F. Puente; FRESE, Ch. Automatische Sichtprüfung. 2012.  
ERHARDT, Angelika. Einführung in die digitale Bildverarbeitung. Vieweg+ Teubner Verlag, Wiesbaden, 2008.  
CORKE, Peter. Robotics, vision and control: fundamental algorithms in MATLAB. Springer, 2011.  
MITCHELL, Harvey B. Multi-sensor data fusion: an introduction. Springer Science & Business Media, 2007.  
Heimann, B., Albert, A., Ortmaier, T., & Rissing, L. (2015). Mechatronik: Komponenten-Methoden-Beispiele. Carl Hanser Verlag GmbH Co KG.  
Materialien zu Forschungs- und Entwicklungsarbeiten und entsprechenden Technologien im Labor.

## Prüfungsleistung

Hausarbeit

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

## Bemerkung zur Prüfungsform

Die experimentelle Arbeit wird in Form eines „Fortgeschrittenen-Praktikums“ durchgeführt: Neben den in den Versuchsanleitungen gestellten Aufgaben führen die Studierenden eine selbst gestellte Aufgabe mit den Technologien eines Versuches durch.  
Zur Fallstudie („Case Studies“) im Rahmen der experimentellen Arbeit werden Gruppen (ca. 5 Studierende) gebildet, die im Rahmen limitierter Präsenzzeiten eine Aufgabenstellung selbst koordinieren und Lösungskonzepte unter Nutzung vorhandener technologischer Hilfsmittel erarbeiten, dokumentieren und präsentieren.

## Prüfungsanforderungen

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

### Lehrsprache

Deutsch

# Studienarbeit

## Student Research

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0666 (Version 8.0) vom 12.12.2022

### Modulkennung

11M0666

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Die Übertragung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden in die Praxis ist Gegenstand dieses Moduls. Im Rahmen der Studienarbeit soll selbständiges wissenschaftliches Arbeiten erlernt und der Einstieg in das Berufsleben erleichtert werden.

### Lehrinhalte

1. Selbstständige Bearbeitung eines Praxisprojekts als Einzel- oder Gruppenarbeit als Teilaufgabe innerhalb einer Arbeitsgruppe
2. Erstellen eines Projektberichts auf wissenschaftlicher Grundlage

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, wissen, wie eine technische und/oder wissenschaftliche Aufgabestellung methodisch strukturiert in einem vorgegebenen Zeitrahmen bearbeitet wird und können die Ergebnisse in einen anwendungsbezogenen Kontext einordnen.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, sind in der Lage, sich innerhalb einer begrenzten Zeit in eine neue praxisbezogene Aufgabenstellung einzuarbeiten und das Wissen in einem speziellen Gebiet selbstständig auf wissenschaftlicher Basis zu vertiefen.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, erstellen Werkzeuge und Methoden zur Arbeitsunterstützung und setzen diese ein.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, analysieren und bewerten Lösungen kritisch und stellen diese in einem Gesamtkontext dar.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, entwickeln fachspezifische Fähigkeiten, Fertigkeiten und Techniken und wenden diese an, um berufspraktische Aufgaben selbstständig zu lösen.

### Lehr-/Lernmethoden

Studierende erhalten nach Rücksprache mit den Betreuern eine Aufgabenstellung für die Studienarbeit. Diese Aufgabe gilt es in vorgegebener Zeit selbstständig unter Anleitung zu bearbeiten. In regelmäßigen

Abständen finden Gespräche mit dem Betreuer statt, in denen die Studierenden den Stand der Bearbeitung der Aufgabe vorstellen und mit dem Betreuer diskutieren.

### Empfohlene Vorkenntnisse

Kenntnisse in der Breite der studierten Fachrichtung.

### Modulpromotor

Schäfers, Christian

### Lehrende

Alle im Studiengang eingebundene Professorinnen und Professoren

### Leistungspunkte

10

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

20	individuelle Betreuung
----	------------------------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

30	Literaturstudium
----	------------------

250	Bearbeitung Studienarbeit
-----	---------------------------

### Literatur

Individuell entsprechend der Aufgabenstellung

### Prüfungsleistung

Projektbericht, schriftlich

### Unbenotete Prüfungsleistung

### Bemerkung zur Prüfungsform

### Prüfungsanforderungen

### Dauer

1 Semester





### Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

# Systemtheorie

## Systems Theory

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M1315 (Version 6.0) vom 07.05.2019

### Modulkennung

11M1315

### Studiengänge

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

5

### Kurzbeschreibung

Die Analyse und der Entwurf von Systemen mit Hilfe mathematischer und rechnergestützter Methoden ist für die Mechatronik von zentraler Bedeutung und bildet die Grundlage für wichtige Verfahren in den Teilgebieten der Mechatronik. Die Systemtheorie beschäftigt sich dabei nicht mit der Realisierung eines Systems aus verschiedenen technischen Komponenten sondern beschreibt formal den Zusammenhang zwischen den anliegenden Signalen. Die abstrakte, vereinheitlichte Darstellung fördert die interdisziplinäre am Gesamtsystem orientierte Betrachtung.

### Lehrinhalte

1. Signale und Signalklassen
2. Systemdarstellung im Zeitbereich
3. Anwendung der Laplace-Transformation in der Systemtheorie
4. Anwendung der Fourier-Transformation in der Systemtheorie
5. Abtastung
6. z-Transformation und diskrete Systeme

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden kennen die Zusammenhänge zwischen diskreten und kontinuierlichen Systembeschreibungen.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden habe vertiefte Kenntnisse der Darstellungsformen von kontinuierlichen und diskreten Signalen und des Übertragungsverhaltens von Systemen.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Sie sind in der Lage das Verhalten von Komponenten aus den Teilgebieten der Mechatronik zu abstrahieren und formal darzustellen. Sie können die Wechselwirkungen in einem mechatronischen System disziplinübergreifend mathematisch analysieren

### Lehr-/Lernmethoden

Vorlesungen mit integrierten Übungen/Rechnerübungen

### Empfohlene Vorkenntnisse

Kenntnisse der Mathematik, insbesondere der Differential- und Integralrechnung sowie der linearen Algebra

## Modulpromotor

Rehm, Ansgar

## Lehrende

Lammen, Benno

Rehm, Ansgar

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

30 Vorlesungen

7 Übungen

8 Rechnerübungen

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

30 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

30 Bearbeiten der Übungsaufgaben

23 Literaturstudium

20 Prüfungsvorbereitung

2 Prüfung

## Literatur

Werner (2008): Signale und Systeme.

Girod, Rabenstein, Stenger (2007): Einführung in die Systemtheorie.

Unbehauen (2002): Systemtheorie 1/2

Oppenheim, Schafer (2013): Discrete-Time Signal Processing

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

## Bemerkung zur Prüfungsform

## Prüfungsanforderungen



**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

**Lehrsprache**

Deutsch und Englisch

# Thermodynamik

## Thermodynamics

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0423 (Version 8.0) vom 07.05.2019

### Modulkennung

11B0423

### Studiengänge

Aircraft and Flight Engineering (B.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Bioverfahrenstechnik in Agrar- und Lebensmittelwirtschaft (B.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Metalltechnik (M.Ed.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

2

### Kurzbeschreibung

Die Thermodynamik befasst sich mit den verschiedenen Erscheinungsformen und Umwandlungen der Energie und mit den Eigenschaften der Materie, die eng mit der Energieumwandlung verknüpft sind. In dieser Lehrveranstaltung wird die Thermodynamik als allgemeine Lehre von Gleichgewichtszuständen definiert.

Im Interesse einer praxisorientierten Vermittlung des Lehrinhaltes werden technische Kreisprozesse ausführlich behandelt. Einen breiten Raum nimmt daher die Diskussion der Arbeitsprozesse bei Verbrennungsmotoren und bei Gasturbinen ein.

Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die thermodynamischen Grundlagen zur Bewertung von Zustandsänderungen und Prozessen und sind in der Lage, entsprechende Anwendungsgebiete zu identifizieren.

### Lehrinhalte

1. Der erste und der zweite Hauptsatz der Thermodynamik
2. Zustandsänderungen und Zustandsgleichungen
3. Thermodynamische Kreisprozesse
4. Grundlagen der Phasenänderungen
5. Berechnung und Messung von Kreisprozessen mit Phasenänderungen
6. Technische Anwendungen

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Nach Abschluss des Moduls „Thermodynamik“ kennen die Studierenden grundlegende thermodynamische Gesetze und sind in der Lage die allgemeinen Gesetze der Energieumwandlung anzuwenden. Sie können energiespezifische Stoffeigenschaften analysieren und geeignete Arbeitsmittel auswählen. Sie verstehen thermodynamische Gesetze und können diese auf technische Prozesse anwenden.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, thermodynamische Gesetze auf praktische Anwendungen zu übertragen. Das gilt insbesondere für Prozesse bei Verdichtern, Turbinen, Verbrennungsmotoren, Kraftwerken und Kältemaschinen.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Ergebnisse von ausgewählten Analysen, Messungen und Berechnungen aufbereiten, darstellen und diskutieren.

### *Können - systemische Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die unterschiedlichen Randbedingungen zur Analyse technischer Prozesse bei der Energieumwandlung. Sie können geeignete Abläufe identifizieren und passende Anwendungen im Hinblick auf technische Herausforderungen entwickeln sowie gesellschaftliche Auswirkungen diskutieren.

## **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung, Übung, Experimentelle Arbeit im Labor

## **Empfohlene Vorkenntnisse**

Physikalische Grundlagen

## **Modulpromotor**

Reckzügel, Matthias

## **Lehrende**

Reckzügel, Matthias

Eck, Markus

Schmidt, Ralf-Gunther

## **Leistungspunkte**

5

## **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

30	Vorlesungen
----	-------------

15	Übungen
----	---------

15	Labore
----	--------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

45	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

15	Literaturstudium
----	------------------

30	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------



### Literatur

- Baehr, H.-D.; Kabelac, S.: Thermodynamik: Grundlagen und technische Anwendungen, Springer Vieweg; Auflage: 16, 2016
- Cengel, Y.: Introduction to Thermodynamics and Heat Transfer, McGraw Hill Higher Education; Auflage: 2, 2007
- Cerbe, G. ; Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik: Theoretische Grundlagen

### Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

### Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

### Bemerkung zur Prüfungsform

### Prüfungsanforderungen

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch

# Traktoren

## Agricultural Tractors

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B1930 (Version 14.0) vom 12.12.2022

### Modulkennung

11B1930

### Studiengänge

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

Der Traktor ist das zentrale und universelle Arbeitsgerät der Landwirtschaft. Sein Einsatzbereich reicht vom reinen Transportvorgang auf Straße, Grünland und Acker bis hin zum Einsatz angebaute oder gezogener Geräte mit z.T. sehr speziellen Einsatzzwecken. dabei ist es auch möglich, dass die Steuerungen der Anbaugeräte dem Traktor die Betriebsparameter vorgeben (Stichwort "Gerät steuert Traktor").

### Lehrinhalte

- Bauarten der Traktoren: Universal- und Spezialtraktoren, Systemfahrzeuge
- Funktionen von landwirtschaftlichen Traktoren:
  - Ziehen
  - Tragen
  - Führen
  - Antreiben
  - Regeln
- Baugruppen der Traktors:
  - Fahrwerk
  - Motor
  - Getriebe (Schaltgetriebe in Standardausführung, stufenlose und leistungsverzweigte Getriebe)
  - Räder und Reifen bzw. Riemen und Ketten
  - Kabine
  - Geräteschnittstellen (inkl. Normen und Vorschriften (z.B. STVO und STVZO))
- Terramechanische Grundlagen:
  - Kontaktflächendruck, Spannungsverteilung, sowie Schlupf und Triebkraftbeiwert bei Zugkraftübertragung, Bodenverdichtung
  - Traktoren im Off-Road-Einsatz
  - Kontakt und Leistungsübertragung zwischen Reifen/Fahrwerk und Boden
- Mechanische, hydraulische und elektrische Geräteantriebe, inkl. deren Steuerung und Regelung
- Elektrik und Elektronik:
  - ISO 11783 und SAE J 1939
  - GPS und automatische Lenksysteme



## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden die Gesamtfunktion des Traktors erläutern und daraus Teilfunktionen ableiten und deren Umsetzung in technischen Baugruppen darstellen. Sie können den Traktor als Subsystem im Gesamtsystem "Mensch-Traktor-Gerät-Boden-Pflanze" erkennen, darstellen und analysieren. Sie erkennen die Zusammenhänge in diesem System, analysieren die hierin auftretenden Wechselwirkungen und beurteilen das Zusammenspiel und die Abhängigkeiten der einzelnen Komponenten (inkl. einer technischen und wirtschaftlichen Auslegungsoptimierung).

### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden können nach Abschluss dieses Moduls die Interaktionen zwischen Fahrwerk und Boden, sowie zwischen Traktor und Anbaugerät darstellen und daraus Schlussfolgerungen ziehen.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage, die Anforderungen der STVO und STVZO, sowie der ISOBUS-Norm ISO 11738 an Traktoren zu erklären und Umsetzungsmöglichkeiten zu beschreiben. Sie können technische Potenziale für ökonomische, ökologische und ergonomische Verbesserungen erkennen und heben.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Zum Abschluss des Moduls stellen die Studierenden ihre erarbeiteten Ergebnisse in einem schriftlichen Bericht und einem Vortrag vor.

Sie können die Inhalte wesentlicher Regelwerke zusammenfassend wiedergeben und Prüfmethode beschreiben.

### *Können - systemische Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die unterschiedlichen Randbedingungen zur Analyse des Gesamtsystems "Mensch-Traktor-Gerät-Boden-Pflanze".

Sie können geeignete Komponenten und

Verfahrensweisen identifizieren und passende Anwendungen im Hinblick auf technische, ergonomische und gesellschaftliche Herausforderungen entwickeln und diskutieren.

## Lehr-/Lernmethoden

Die Veranstaltung erfolgt als Vorlesung. Mit integrierten Übungen und Fallbeispielen werden theoretische Zusammenhänge vertieft.

## Empfohlene Vorkenntnisse

Grundlagen der Mathematik, Mechanik und Konstruktionslehre

## Modulpromotor

Fölster, Nils

## Lehrende

Fölster, Nils

## Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

60 Vorlesungen

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

85 Hausarbeiten

5 Referate

### Literatur

- Renius : "Traktoren", BLV Verlagsgesellschaft mbH, München, 1985
- VDI-MEG-Jahrbücher "Agrartechnik"

### Prüfungsleistung

Hausarbeit und Referat

### Unbenotete Prüfungsleistung

### Bemerkung zur Prüfungsform

### Prüfungsanforderungen

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

### Lehrsprache

Deutsch

# Validierung und Test von Landmaschinen

## Validation and Test of Agricultural Machines

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0433 (Version 8.0) vom 12.12.2022

### Modulkennung

11B0433

### Studiengänge

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Wirtschaftsingenieurwesen Agrar/Lebensmittel (B.Eng.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

Landmaschinen haben einen sehr hohen Anspruch an die Verfügbarkeit, weil das Zeitfenster der Nutzung witterungsbedingt sehr klein ist. Einen hohen Stellenwert nimmt die versuchstechnische Prüfung von Landmaschinen ein. Es gilt, das passende Versuchsverfahren zu ermitteln und empirisch gewonnene Daten auszuwerten, um Maßnahmen in der Konstruktion oder der Verfahrenstechnik abzuleiten. Für verschiedene Arten von Landmaschinen gibt es landmaschinentypische Mess- und Auswerteverfahren, die beispielhaft von Studierenden ausgewählt und angewendet werden. Das Modul wird im Wesentlichen Basiswissen der Fachrichtung vermittelt und Erlerntes selbstständig bei Versuchen mit Landmaschinen umgesetzt.

### Lehrinhalte

Beispielhafte Durchführung und Auswertung von Messungen an Landmaschinen.

- Zugkraftmessung an Ackerschleppern
- Bestimmung der Dichte von Strohballen in Abhängigkeit von Einstellparametern der Presse
- Bestimmung der Verteilgenauigkeit von Düngerstreuern
- Bestimmung des Zugkraftbedarfs von Bodenbearbeitungsgeräten
- Ertragsmessungen an Mähdreschern

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Studierende können selbstkritisch Messverfahren zur Bestimmung von Betriebsparametern an Landmaschinen und Ackerschleppern auswählen, durchführen und die Ergebnisse aufbereiten.

#### *Wissensvertiefung*

Sie können geeignete und verfügbare Messgeräte auswählen unter dem Hintergrund der Messdatenerfassung in heterogener Umgebung von z.B. Boden- und Pflanzeigenschaften.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Studierende setzen standardisierte Mess- und Auswerteverfahren unter Nutzung marktüblicher Hard- und Software ein.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Sie erstellen Konzepte für Messketten, unterziehen diese einer systematischen Analyse, führen praktische Untersuchungen im Team durch und bewerten Ergebnisse im Dialog mit anderen Studierenden.

Studierende können die Ergebnisse interessierten Landwirten, Ingenieuren und Mitarbeitern im Bereich Kundendienst und Vertrieb präsentieren

### *Können - systemische Kompetenz*

Studierende wenden eine Reihe von verschiedenen Mess- und Auswertegeräten ein, die zum einen Standardaufgaben und zum anderen spezialisierte, auf die Landtechnik angepasste Sonderlösungen darstellen.

### **Lehr-/Lernmethoden**

Im Rahmen von Lehrveranstaltungen werden Studierenden die Grundlagen zu durchzuführenden Versuchen erläutert. Die eingesetzte Messtechnik und eingesetzten Maschinen werden erklärt. Versuche werden von Studierenden aufgebaut und in Betrieb genommen. Die Durchführung der Versuche erfolgt durch Studierende. Die Versuche werden systematisch aufgearbeitet und Ergebnisse im Rahmen einer Präsentation vorgestellt.

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Kenntnisse der Elektrotechnik und Messtechnik.

### **Modulpromotor**

Johanning, Bernd

### **Lehrende**

Johanning, Bernd

Fölster, Nils

### **Leistungspunkte**

5

### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

30	Vorlesungen
----	-------------

30	Labore
----	--------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

50	Kleingruppen
----	--------------

15	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

5	Literaturstudium
---	------------------

20	Referate
----	----------

### **Literatur**

Nach Vorgabe des Dozenten.

### **Prüfungsleistung**

Projektbericht, schriftlich



### **Unbenotete Prüfungsleistung**

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

### **Prüfungsanforderungen**

Erstellung eines Projektberichtes unter Berücksichtigung von Hinweisen zur Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch

# Verbrennungsmotoren

## Internal Combustion Engines

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0434 (Version 19.0) vom 27.02.2023

### Modulkennung

11B0434

### Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Metalltechnik (M.Ed.)

Maschinenbau (B.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Fahrzeugtechnik (M.Ed.)

### Niveaustufe

2

### Kurzbeschreibung

Die Kenntnis der Verbrennungsmotoren gehört zu den Kernkompetenzen in der Fahrzeugtechnik. Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden das Zusammenwirken von Mechanik, Thermodynamik und Strömungslehre beim Verbrennungsmotor. Sie sind in der Lage stationäre Betriebszustände zu analysieren und aktiv am Entwicklungsprozess mitzuarbeiten.

### Lehrinhalte

1. Definition, Einsatzgebiete, Einsatzgrenzen
2. Triebwerkskomponenten, Kinematik, Kräfte und Momente
3. Wärmekraftprozesse
4. Betriebsverhalten
5. Ladungswechsel
6. Brennverfahren
7. Kraftstoffe
8. Abgasemission, Abgasnachbehandlung
9. Aufladung

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Studierende

-haben einen umfassenden Überblick über die wesentlichen Themenschwerpunkte der Verbrennungskraftmaschinen

-verfügen über Wissen, das in einigen Gebieten sehr detailliert ist und von aktuellen Entwicklungen getragen wird.

-können eine Reihe von Standard- und einige fortgeschrittene Verfahren und Methoden einsetzen, um Daten zu gewinnen, zu verarbeiten und strukturiert darzustellen, um so Informationen zu gewinnen, zu bearbeiten und zu beurteilen.

- präsentieren selbst erarbeitete Zusammenhänge vor unterschiedlichen Personenkreisen.

-wenden eine Reihe von fachbezogenen Fähigkeiten, Fertigkeiten, Techniken und Materialien an, um Standardaufgaben und fortgeschrittene Aufgaben zu bearbeiten.

### Wissensvertiefung

- haben einen umfassenden Überblick über die aktuellen Entwicklungsrichtungen bei Verbrennungskraftmaschinen
- verfügen über detailliertes Wissen und Verständnis in einer oder mehreren Vertiefungen, die den aktuellen Forschungsstand widerspiegeln.

### Können - instrumentale Kompetenz

- verfügen über vertieftes Wissen und Fertigkeiten hinsichtlich fachspezifischer grafischer und numerischer Verfahren und Methoden, die sie einsetzen, um Daten zu verarbeiten, gut strukturiert darzustellen, um so Informationen zu gewinnen und zu bearbeiten.

### Können - kommunikative Kompetenz

- kommunizieren mit erfahrenen Kollegen und Spezialisten der Fahrzeugantriebstechnik auf professionellem Niveau.

### Können - systemische Kompetenz

- erledigen Routineaufgaben und dokumentieren und interpretieren die Ergebnisse.

### Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung mit integrierten Übungen, Praktikum im Labor für Kolbenmaschinen, Präsentation zum Praktikumsversuch.

### Empfohlene Vorkenntnisse

Grundkenntnisse des Kolbenmaschinenbaus  
Kenntnisse der Mechanik und Festigkeitslehre  
Kenntnisse der thermodynamischen Kreisprozesse und der Verbrennung  
Mathematik I u. II, Windows Anwendungen

### Modulpromotor

Guhr, Carsten

### Lehrende

Guhr, Carsten

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

45
----

15
----

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

25
----

20
----

25
----

20
----

## Literatur

Basshuysen, R. van, Fred Schäfer (Hrsg.)  
Handbuch Verbrennungsmotor.  
-Braunschweig u.a. : Vieweg, 2002.

Merker, G. P. u. Teichmann, R. (Hrsg.)  
Grundlagen Verbrennungsmotoren  
- Wiesbaden: Springer 2014.

Reif, Konrad (Red.); Dietsche, Karl-Heinz (Red.)  
Kraftfahrtechnisches Taschenbuch  
[Kfz-Fachwissen kompakt].  
28. überarb. und erw. Aufl.  
-Wiesbaden : Vieweg + Teubner, 2014.

Pucher, H. u. Zinner, K.  
Aufladung von Verbrennungsmotoren  
-Berlin: Springer Vieweg, 2012, 4. Aufl.

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

## Bemerkung zur Prüfungsform

Fragen zum Verständnis, Berechnungsaufgaben

## Prüfungsanforderungen

Vertiefte Kenntnisse der Otto- und Dieselmotoren, der Verbrennungsabläufe, der Motormechanik, der Aufladung und der Abgasemission.  
Kenntnisse der Verluste in Verbrennungsmotoren und ihrer Verminderung.

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch



# Werkzeugmaschinen und Werkzeugsysteme

## Fundamentals of machine tools

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0456 (Version 7.0) vom 10.08.2022

### Modulkennung

11B0456

### Studiengänge

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Metalltechnik (M.Ed.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

Werkzeugmaschinen zählen zu den bedeutendsten Produktionsmitteln in der fertigungstechnischen Industrie und sind die Basis, auf der Rationalisierung, Produktionsentwicklung und Qualitätsverbesserung in allen Teilbereichen beruhen. Zu tiefgreifendem Verständnis der Fertigungsprozesse ist fundiertes Wissen über das Einflüßverhalten der entsprechenden Werkzeugmaschinen erforderlich. Für Werkzeugmaschinen der beiden Fertigungsgrundprinzipien -abbildendes und gesteuertes Formenwerden die verschiedenen Maschinenkonzepte und deren Komponenten vorgestellt sowie Berechnungs- und Analysemethoden zur Bestimmung des Maschinenverhaltens und der Kosten vermittelt. Für die Ingenieurausbildung im Studienschwerpunkt Produktionstechnik ist dieses Modul eine Pflichtlehrveranstaltung, die zur Auswahl oder Konstruktion der geeigneten Maschinen einschließlich der Steuerungen notwendig ist.

### Lehrinhalte

- 1 Einteilung und Elemente der Werkzeugmaschinen
- 2 Gestelle
  - 2.1 Aufbau und Aufgaben
  - 2.2 Thermische Einflüsse
  - 2.3 Statische Kräfte
  - 2.4 Eigenspannungen
- 3 Dynamisches Verhalten von Werkzeugmaschinen
  - 3.1 Freie Schwingungen
  - 3.2 Anregungen bei Werkzeugmaschinen
  - 3.3 Fremderregte Schwingungen
  - 3.4 Selbsterregte Schwingungen
- 4 Geradfürungen
  - 4.1 Funktion, Anforderungen und Eigenschaften
  - 4.2 Formen
  - 4.3 Gleitführungen
  - 4.4 Wälzführungen
  - 4.5 Hydrostatische Führungen
- 5 Hauptantriebe

- 5.1 Motoren
- 5.2 Getriebe
- 5.3 Energiespeicher

- 6 Vorschubantriebe
  - 6.1 Prinzipieller Aufbau
  - 6.2 Lageregelung
  - 6.3 Gleichstrommotor
  - 6.4 Drehstrommotor
  - 6.5 Schrittmotor
  - 6.6 Linearmotor
  - 6.3 Hydraulischer Antrieb

- 7 Numerische Steuerungen
  - 7.2 Aufbau numerischen Steuerungen
  - 7.3 Steuerungsarten
  - 7.4 Eingabe, Programmierung
  - 7.5 Interpolation
  - 7.6 Wegmeßsysteme
  - 7.7 Fehler der Lageeinstellung

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Studierende - erkennen die Zusammenhänge im System Werkzeug/Maschine/Werkstück, - analysieren die Wechselwirkung zwischen Eingangsgrößen, Systemparametern und technologischen Kenngrößen und - beurteilen die Interdependenzen der einzelnen Werkzeugmaschinenkomponenten zur Auslegungsoptimierung bei maximaler Wirtschaftlichkeit der Gesamtinvestition

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden wenden rechnerunterstützte Berechnungsverfahren und meßtechnischer Analysen an, um die leistungs- und genauigkeitsbestimmenden Kriterien, wie die geometrischen, kinematischen, statischen, dynamischen, und thermischen Eigenschaften der Maschine zu bewerten, sie kalkulieren die Wirtschaftlichkeit einer Investitionsentscheidung auf Basis der Herstellkosten mit statischen und dyn. Verfahren der Investitionsrechnung. Die Studierenden setzen moderne Programmiersysteme zur NC-Programmerstellung ein.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden planen auf Grundlage der geforderten technologischen wirtschaftlichen Kenngrößen Investitionen, und leiten mit dem vermittelten Systemverständnis gezielt Verbesserungen der Produktivität und Fertigungsqualität ein.

## Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung mit integrierten Übungen, Laborübungen im Werkzeugmaschinenlabor, Projektarbeit

## Empfohlene Vorkenntnisse

Grundlagen der Fertigungstechnik, Mathematik I. II u. III, Steuerungs- und Regelungstechnik, Windows Anwendungen

## Modulpromotor

Adams, Bernhard

## Lehrende

Adams, Bernhard

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

45 Vorlesung mit integrierten Übungen

15 Laborpraktikum in Kleingruppen

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

25 Aufbereitung, Analyse und Präsentation der Laborergebnisse

35 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

30 Prüfungsvorbereitung

## Literatur

- Weck, M.: Werkzeugmaschinen 1-Maschinenarten und Anwendungsbereiche-5. Auflage, Springer Verlag, Berlin 1998  
Weck, M.: Werkzeugmaschinen 2 -Konstruktion und Berechnung- 6. Auflage, Springer Verlag, Berlin 1997  
Weck, M.: Werkzeugmaschinen 3 -Automatisierung und Steuerungstechnik- 4. Auflage, Springer Verlag, Berlin 1995  
Milberg, J.: Werkzeugmaschinen -Grundlagen, Springer Verlag, Berlin, 1999  
Conrad, K.-J., u.a.: Taschenbuch der Werkzeugmaschinen, Fachbuchverlag, Leipzig, 2002

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

## Bemerkung zur Prüfungsform

Berechnungsaufgaben, Fragen zum Verständnis

## Prüfungsanforderungen

Kenntnisse der Elemente von Werkzeugmaschinen: Gestelle, Betten, Führungen für Wirkbewegungen, Vorschub- und Hauptantriebe, Aufgaben der Elemente und realisierte Lösungen. Vertiefte Kenntnisse des informatorischen Übertragungsverhaltens: mechanische, geometrische und thermische Störgrößen und deren realisierte Kompensationen. Kenntnisse der Strukturen numerischer Steuerungen und der Durchführung und Organisation der NC-Programmierung. Fertigkeiten beim Lösen anwendungsbezogener Aufgabenstellungen.

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch